



## Educação em Ciências em múltiplos contextos

# LIVRO DE RESUMOS

14 a 16 de setembro de 2017

Escola Superior de Educação

Instituto Politécnico de Viana do Castelo



Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Escola Superior  
de Educação

**APEduC**



# FICHA TÉCNICA

## Título

Livro de Resumos do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC -Educação em Ciências em múltiplos contextos

**Ebook** – Setembro de 2017

## Coordenação de Edição:

Ana Peixoto

César Sá

Joana Oliveira

Luísa Neves

Sandra Ramalho

**ISBN** - 978-989-8756-12-1

## Edição

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Apoios



# COMISSÕES E SECRETARIADO

## COMISSÃO ORGANIZADORA

---

Ana Peixoto (Coordenadora)	Escola Superior de Educação - IPVC
César Sá	Escola Superior de Educação - IPVC
Joana Oliveira	Escola Superior de Educação - IPVC
Luísa Neves	Escola Superior de Educação - IPVC
Sandra Ramalho	Escola Superior de Educação - IPVC

## COMISSÃO CIENTÍFICA

---

Alcina Mendes	Agrupamento de Escolas de Ílhavo, Portugal
Ana Peixoto	Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
Ana Rodrigues	Universidade de Aveiro, Portugal
António José Almeida	Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal
Aparecida de Fátima Andrade da Silva	Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil
Bento Cavadas	Instituto Politécnico de Santarém, Portugal
Cecília Galvão	Universidade de Lisboa, Portugal
Celina Vieira	Agrupamento de Escolas de Aveiro, Portugal
Clara Vasconcelos	Universidade do Porto, Portugal
Cristina Martínez Losada	Universidade da Coruña, Espanha
Cláudia Faria	Universidade de Lisboa, Portugal
Delmina Pires	Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Fátima Paixão	Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

Filomena Teixeira	Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal
Graça Simões de Carvalho	Universidade do Minho, Portugal
Isabel Chagas	Universidade de Lisboa, Portugal
Isabel Vale	Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
Joana Oliveira	Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
Joaquim Bernardino Lopes	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
José Alexandre Pinto	Instituto Politécnico do Porto, Portugal
José Luís de Jesus Coelho da Silva	Universidade do Minho, Portugal
Laurinda Leite	Universidade do Minho, Portugal
Leonor Saraiva	Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal
Lina Fonseca	Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
Luís Dourado	Universidade do Minho, Portugal
Luísa Neves	Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
Mariana Valente	Universidade de Évora, Portugal
Marília Cid	Universidade de Évora, Portugal
Mirian Jonis	Universidade de Espírito Santo, Brasil
Mónica Baptista	Universidade de Lisboa, Portugal
Neusa Scheid	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil
Pedro Reis	Universidade de Lisboa, Portugal
Rui Marques Vieira	Universidade de Aveiro, Portugal
Rute Monteiro	Universidade do Algarve, Portugal
Susana Garcia Barros	Universidade da Coruña, Espanha
Teresa Vilaça	Universidade do Minho, Portugal
Vicente Mellado	Universidad da Extremadura, Espanha
Vítor Oliveira	Universidade de Évora

## COMISSÃO DE HONRA DA APEDuC

---

Ana Maria Morais	Universidade de Lisboa
Ana Freire	Universidade de Lisboa
António Cachapuz	Universidade de Aveiro

Isabel P. Martins

Universidade de Aveiro

João Praia

Universidade do Porto

Luís Marques

Universidade de Aveiro

Manuel Sequeira

Universidade do Minho

Maria Helena Caldeira

Universidade de Coimbra

Odete Valente

Universidade de Lisboa

Vítor Trindade

Universidade de Évora

## **SECRETARIADO**

---

Joana Gonçalves

Joana Jaco

João Pereira

Rita Cruz

## ÍNDICE GERAL

<b>FICHA TÉCNICA</b> .....	<b>2</b>
<b>COMISSÕES E SECRETARIADO</b> .....	<b>3</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS</b> .....	<b>8</b>
<b>MESAS REDONDAS</b> .....	<b>11</b>
Educação em Ciências: Entre o Local e o Global .....	12
Educação em Ciências: Na Interface de Saberes.....	17
Educação e Em Ciências: Articulando Espaços Educativos .....	20
<b>COMUNICAÇÕES EM SESSÕES PARALELAS</b> .....	<b>24</b>
Eixo 1: Educação em Ciências nos Primeiros Anos.....	25
Eixo 2: Ciências em Diálogo com Diferentes Áreas do Saber .....	52
Eixo 3: Educação em Ciências em Contextos Não-Formais.....	92
Eixo 4: Inovações Didáticas em Educação em Ciências.....	123
Eixo 5: Comunicar e Divulgar Ciências na Atualidade .....	165
Eixo 6: Educação em Ciências e Formação de Professores .....	180
Eixo 7: Educação em Ciências, Currículo e Políticas Educativas.....	248
Eixo 8: Educação em Ciências do Stem para o Steam .....	263
<b>PÓSTERES</b> .....	<b>272</b>
Eixo 1: Educação em Ciências nos Primeiros Anos.....	273
Eixo 2: Ciências em Diálogo com Diferentes Áreas do Saber .....	278
Eixo 3: Educação em Ciências em Contextos Não-Formais.....	287
Eixo 4: Inovações Didáticas em Educação em Ciências.....	292
Eixo 5: Comunicar e Divulgar Ciências na Atualidade .....	311
Eixo 6: Educação em Ciências e Formação de Professores .....	314
<b>OFICINAS</b> .....	<b>329</b>
Eixo 1: Educação em Ciências nos Primeiros Anos.....	330
Eixo 2: Ciências em Diálogo com Diferentes Áreas do Saber .....	333
Eixo 4: Inovações Didáticas em Educação em Ciências.....	336
Eixo 6: Educação em Ciências e Formação de Professores .....	343
Eixo 8: Educação em Ciências do Stem para o Steam .....	358
<b>LISTA DE PARTICIPANTES</b> .....	<b>361</b>

# APRESENTAÇÃO

O XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências (XVII ENEC), I Seminário Internacional de Educação em Ciências (I SIEC) reúne, mais uma vez, educadores, professores e investigadores que desenvolvem e manifestam interesse nesta área.

Com as alterações climáticas, o aquecimento global, o aumento da temperatura da água dos oceanos, os efeitos devastadores causados pelos furacões IRMA, JOSÉ e KATIA, a extinção de espécies, o degelo, o lançamento de mísseis de longo alcance com os efeitos da radiação emitida pelas armas nucleares, entre muitos outros, a centrar a atenção mundial de todos os cidadãos, a educação em ciências está na ordem do dia e a sua discussão torna-se cada vez mais pertinente. A importância da realização bianual deste encontro reunindo especialistas em educação em ciências realça essa pertinência tornando-a sempre e cada vez mais atual.

Nesta XVII edição o desafio colocado pela organização do encontro e pela Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC) foi aceite pelos autores, reunindo-se, neste documento, os resumos das comunicações orais que serão apresentadas, as comunicações em formato póster e as oficinas submetidas, e aceites, ao XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências | I Seminário Internacional de Educação em Ciências. Em 2017 o encontro foca-se numa Educação em Ciências em múltiplos contextos centrada numa educação em ciências entre o global e local, na interface dos saberes e articulando espaços educativos.

A Comissão Organizadora do encontro e a APEduC desejam a todos os participantes um ótimo, profícuo e confraternizador momento de troca de ideias e de pontos de vista que permitam abrir novos caminhos para uma Educação em Ciências que capacite a sociedade para responder aos desafios com que se depara, contribuindo para um mundo mais sustentável.

A Comissão Organizadora do XVII ENEC | I SIEC

## **CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS**

# EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, DE POMBAL A CRATO. E AGORA?

Helena Caldeira

*Departamento de Física, Universidade de Coimbra*

Face aos grandes desafios colocados no século XXI, reconhece-se a necessidade e a urgência de uma alteração dos sistemas educativos em geral e da Educação em Ciências em particular, fortemente marcada pela temática das competências para as décadas futuras. A escola de hoje terá de ajustar-se rapidamente ao que o mundo precisa que a escola lhe dê e de preparar os jovens para um futuro ainda desconhecido.

Por outro lado, há que ter consciência de que o mundo digital interfere na maneira de aprender das novas gerações. A prática pedagógica terá de adaptar-se aos novos processos de aprendizagem e de procurar soluções inovadoras.

Assim, esta comunicação será desenvolvida em três eixos: as necessidades educacionais para o futuro; como o aluno de hoje aprende; a situação em Portugal e a formação de professores.

# LOS FENÓMENOS COTIDIANOS EN LA ENSEÑANZA Y LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

**Alberto Pérez Izquierdo**

*Departamento de Electrónica y Electromagnetismo.*

*Facultad de Física, Universidad de Sevilla*

La ciencia moderna es el resultado de un esfuerzo de siglos en el que han participado las mentes más brillantes de cada época. Las leyes naturales tal y como se formulan hoy en día son así el resultado de un largo proceso de abstracción y síntesis. Para llegar a esta síntesis han sido necesarias numerosas experiencias, y los conceptos han evolucionado y se han depurado a lo largo del proceso. Todo ello hace que el resultado sea, a veces, aparentemente ajeno a nuestras experiencias cotidianas. Pero la interpretación científica de lo que acontece a nuestro alrededor es una valiosa herramienta didáctica y divulgativa, puesto que liga la experiencia subjetiva del individuo con los conceptos científicos.

A la hora de usar los fenómenos cotidianos para ilustrar los principios científicos nos solemos encontrar con dos problemas. El primero es conceptual: en cualquier fenómeno cotidiano hay involucrados más de un principio o ley. Ello dificulta la explicación porque el interlocutor puede no estar familiarizado con todos los principios involucrados. La enseñanza de las ciencias es necesariamente pautada y el análisis de fenómenos complejos, como son los cotidianos, requiere de cierta capacidad de síntesis. La segunda dificultad es de tipo instrumental: a veces es preciso disponer de aparatos de medida caros para poder poner de manifiesto un efecto. La tecnología moderna puede ayudarnos a solventar esta segunda dificultad. Sin ir más lejos, nuestros teléfonos móviles disponen de varios sensores que pueden sernos útiles.

En este contexto la conferencia se divide en dos partes. En una primera se hará una reflexión general sobre la necesidad de la divulgación científica en la sociedad moderna así como sobre sus dificultades. También se hará hincapié sobre la necesidad de incorporar las experiencias demostrativas en la enseñanza cotidiana de las ciencias. En una segunda parte se analizarán algunos fenómenos cotidianos que pueden servir de tema para la enseñanza y la divulgación de la física.

## **MESAS REDONDAS**

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: ENTRE O LOCAL E O  
GLOBAL**

# ¿QUÉ CIENCIAS DEBERÍAMOS ENSEÑAR EN LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA?

**Antonio de Pro Bueno**

*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales*

*Universidad de Murcia*

Probablemente casi todos estemos de acuerdo en afirmar que se deben enseñar los conceptos y teorías científicas durante la educación obligatoria de un ciudadano. Pero las discrepancias empiezan en cuanto queremos hacer un listado de estos conocimientos. En nuestro trabajo (Pro, 2014), señalábamos algunas causas que la justifican.

En primer lugar, por la cantidad de conocimientos entre los que debemos elegir. En estos momentos, se están publicando ¡más de dos millones! de artículos en un año. Además, no se pueden ignorar hallazgos anteriores –aún vigentes- en ámbitos tan importantes como la electricidad y el magnetismo, la genética y la evolución, la creación de materiales o respecto a la geodinámica interna y externa. De tal manera que el cuerpo de conocimientos de la Ciencia es casi imposible de imaginar.

En segundo lugar, damos por supuesto que el profesorado comparte el significado de todos los conceptos y teorías científicas existentes y esto no responde a la realidad. La ciencia de los físicos parece diferente a la de los biólogos; y, en cada colectivo, observamos diferencias importantes entre las concepciones y creencias de cada docente... Esto obviamente influye a la hora de discutir prioridades o contenidos básicos.

En tercer lugar, podríamos hablar del “malentendido celo profesional”. Un químico diría: ¿cómo es posible que un alumno no sepa la formulación de los compuestos orgánicos? Un geólogo: ¿cómo puede acabar la Secundaria sin saber la cristalografía? Un físico: ¿se puede consentir que los estudiantes no conozcan las leyes de Newton?... Con estos planteamientos, aún añadiendo todas las horas que nos permitiera la legislación, no podríamos conseguir que los estudiantes lograran un conocimiento actualizado en todos los campos y ámbitos de las ciencias; entre otros motivos, porque su adquisición requiere tiempo para enseñarlo y tiempo para aprenderlo.

En cuarto lugar, está extendida la creencia de que, si empezamos un tema, hay que “agotarlo”: ¿cómo se puede estudiar la cinemática sin trabajar el movimiento periódico o el circular?; ¿y enseñar el proceso de digestión sin conocer el funcionamiento celular?; ¿e interpretar las reacciones químicas sin utilizar la teoría de enlaces?; ¿e identificar la influencia de los seres humanos en el medio sin trabajar los flujos energéticos en los ecosistemas?...

En aquel trabajo (Pro, 2014), comentábamos que algunos docentes se llevan las manos a la cabeza cuando su alumnado no sabe aplicar la ley de Ohm, aunque conozca lo que es la penicilina, su origen, su utilización, sus efectos... Dan por supuesto que –si quieren llegar a ser buenos científicos- deben saber casi todo de casi todos los temas. Habría que haberle preguntado a Fleming –contemporáneo del anterior- qué era un conductor lineal y a Ohm sobre lo que era un estafilococo. No. Los científicos ni sabían ni saben de todo. Normalmente están especializados en un área o en un ámbito del conocimiento y obviamente tienen lagunas importantes en los demás. Estas carencias no se tienen en cuenta cuando hablamos de personajes relevantes y, sin embargo, solemos ser menos indulgentes cuando se trata de estudiantes de primaria o de secundaria...

Pero, además, no debemos ignorar que, en la educación obligatoria, nuestra prioridad no es formar “futuros científicos” sino que la finalidad de estas etapas es formar ciudadanos informados, críticos, libres, solidarios, habilidosos, reflexivos, decididos, con capacidad para seguir aprendiendo, capaces de tomar decisiones... y, por si fuera poco, felices. Todos los conocimientos -de las ciencias y de las otras materias- que no contribuyan a alguna de estas finalidades deberían identificarse y, por más que les duela a algunos, retirarse de los programas. No todos nuestros alumnos serán científicos ni tenemos por qué conseguirlo. Sin olvidar, además, que los niños y los adolescentes tienen que disponer de tiempo para aprender de la vida y no sólo para aprender en la escuela.

Sí. Las ciencias que necesitan los ciudadanos del siglo XXI son diferentes a las del siglo XX. No sólo porque las ciencias han evolucionado sino porque la sociedad ha cambiado. Temas desconocidos han pasado a ser prioritarios: la sostenibilidad, los hábitos saludables, las decisiones ciudadanas, la educación para la convivencia, las ciencias ante y en las TICs, las “verdades” de la publicidad y el consumo, las emociones... ¿Podemos abordarlos sin cambiar los contenidos que compartíamos con el alumnado y el enfoque de los programas, de hace cincuenta años?

Por otro lado, siempre se ha defendido que debemos tener en cuenta lo que le interesa al alumnado, que éste debe ser el protagonista de su aprendizaje, que para aprender debe estar motivado... ¿Siguen vigentes estos principios? ¿Están los estudiantes realmente interesados en lo que hacen y estudian en las clases de ciencias? ¿No nos quejamos que “odian las ciencias”, que tratan de evitarlas cuando se les da la ocasión, que cada vez faltan más vocaciones científicas...?

Y estábamos en la necesidad de modernizar los contenidos a enseñar y adecuarlos mejor a las demandas de la ciudadanía, cuando las decisiones sobre la elección de los contenidos han adquirido un “aire nuevo” con la inclusión del término competencia. Desde esta perspectiva, la selección pasa, además de todo lo señalado, por ser útil para el alumnado que los debe aprender y, además, que estos perciban su utilidad. Por lo tanto, deberán estar próximos a su quehacer diario, a su cotidianidad, a sus necesidades y problemas...

En cualquier caso, como decíamos al comenzar, ni se puede enseñar todo ni se puede aprender todo. Es preciso seleccionar qué debemos trabajar en el aula y, para ello, creemos que resulta prioritario responder a la cuestión central: ¿qué ciencias deberíamos enseñar para atender las necesidades formativas de los ciudadanos del siglo XXI?

# **EDUCAÇÃO, ENSINO E APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS: UM MITO OU UMA ORIENTAÇÃO?**

**Isabel P. Martins**

*Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF Universidade de Aveiro*

Educação, ensino e aprendizagem são conceitos interligados mas distintos. No caso das ciências a Educação é, porventura, o propósito último não sendo isento de controvérsias quais os fatores que para tal contribuem. Que orientações devem guiar hoje o ensino das ciências e como promover aprendizagens são questões que preocupam educadores, cientistas e responsáveis políticos. O tema é tanto mais pertinente porquanto as perspetivas de educação subjacentes serão diferentes. A investigação sobre o ensino contextualizado de ciências apresenta contributos interessantes para a projeção da educação em ciências numa perspetiva de literacia científica.

# **A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A CAPACITAÇÃO PARA A AÇÃO TRANSFORMADORA**

**Pedro Reis**

*Instituto de Educação*

*Universidade de Lisboa*

Nesta comunicação apresenta-se a literacia científica crítica como uma finalidade importante da educação em ciências centrada na capacitação dos cidadãos para a ação sociopolítica em prol de maior justiça social e sustentabilidade ambiental. Discutem-se as bases teóricas de uma educação em ciências contextualizada por problemas sociocientíficos e socioambientais e orientada para a formação de ativistas capazes de uma participação crítica, responsável e democrática na sociedade.

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: NA INTERFACE DE  
SABERES**

# FROM FRAGMENTED NATURE TO HOLISTIC SCIENCE AT THE INTERFACE OF KNOWLEDGES

Donald Gray

*School of Education*

*University of Aberdeen*

This presentation will consider the position of science in the Anthropocene with a suggestion that we are at a transition point into a new way of thinking about science which recognises the need for consideration of multiple voices and different knowledges, in a post-normal scenario. We are living in a world in dramatic change, exemplified by the suggestion that we are now living in the age of the Anthropocene (Steffen, Crutzen, & McNeill, 2007). This is a new geological epoch which recognises human impacts on the flows of energy and materials around the planet as the single biggest evolutionary force on the Earth. It is suggested that we need creative solutions to these problems, including the ability to adopt a range of perspectives to any problem not restricted to linear, reductionist approaches of traditional scientific thinking, a post-normal paradigm: creativity and imagination are key to envisioning alternatives to the problems of post-normal times (Benessia et al., 2012; Funtowicz & Ravetz, 1993; Montuori, 2012).

This presentation will thus examine the notion of arts-based and creative approaches in science education with a particular focus on socio-scientific, environmental issues. Traditionally science has been conceptualised as a fundamentally objective discipline, adopting a reductionist paradigm with a view of the natural world as external to the human one: nature as an object, nature as a resource (Mazzocchi, 2006). Such a view leads science into a position of trying to understand in order to exploit, taking by and large a view 'from the outside'. Conversely, a 'view from the inside' would consider human beings as part of the wider socio-environmental context, in mutual relationships with other people and other non-human things. Recent thinking suggests that in order to counter and effectively deal with the environmental crisis now facing humanity, we need new approaches and new paradigms in science which take account of the complexity of socio-environmental systems, recognition of our embeddedness in the natural world rather than separate from it, a greater sense of "nature-connectedness", and the development of creative, affective and higher order thinking skills in young people both to enable the development of a scientific literacy for citizenship and as a foundation in the education of future scientists.

# ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF EMBRACING STEM TEACHING

**Maria Svensson**

*Department of Curricular, Pedagogical and Professional Studies*

*University of Gothenburg*

When talking about STEM education there seems to be little clear discussions about the similarities and differences between the various subjects. There are important overlaps between Science, Technology, Engineering and Mathematics in relation to their content and complimentary elements to their focus. These connections should be highlighted in education to provide the next generation with the knowledge to be prepared to meet the future. However, grouping the subjects in the way that the acronym STEM does overlook the existing subject's hierarchies and inequalities in provision. In education, the subjects have different status, different knowledge claims and different traditions that need to be taken into account. Research shows that when the term STEM is used casually or without reflection in teaching, technology and engineering are often omitted. What are the advantages and disadvantages when grouping the subjects in the way that STEM does? Are the advantages equal and significant for each of the subjects?

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: ARTICULANDO ESPAÇOS  
EDUCATIVOS**

## LEVAR A CIÊNCIA A PÚBLICOS INCOMUNS

**Alexandra Nobre**

*STOL – Science Through Our Lives; Departamento de Biologia da Universidade do Minho; CBMA - Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho*

STOL-Science Through Our Lives (STOL), que coordeno e de que vos venho falar, é um projecto de comunicação e divulgação de ciência, de natureza holística e transdisciplinar, posicionado numa zona de fronteira entre as diversas áreas do saber (Ciências, Artes e Humanidades) e que tem como missão: a educação científica, a promoção da cultura científica, o combate à iliteracia científica, a comunicação e divulgação de ciência e a democratização da ciência. A equipa STOL respeita os princípios da ética profissional, científica e cívica e assume a sua política de responsabilidade social manifestada nas actividades promovidas e serviços prestados destacando-se, por exemplo, pelas preocupações ambientais, pela educação ao longo da vida, e pela luta contra todas as expressões de discriminação e exclusão. O STOL identifica-se com um espírito transformador do conceito de divulgação de ciência, mais pragmático e orientado para a comunicação directa e para a experiência relacional. Nesse sentido propõe uma nova abordagem para a interacção entre o mundo científico e a sociedade, apresentando soluções de comunicação e divulgação acessíveis a todos os públicos, trabalhadas caso a caso, incluindo comunidades desfavorecidas ou em situações de risco, promovendo a sua autonomia e integração.

# LIMITES INVISÍVEIS: A NATUREZA COM ESPAÇO EDUCATIVO

Ana Coelho e Isabel Duque

*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Coimbra e Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX*

*Universidade de Coimbra*

As pesquisas demonstram que o contacto regular com a natureza, além de potenciar o desenvolvimento de habilidades motoras, da concentração, da criatividade e da capacidade para resolver problemas, pode promover melhores tomadas de decisão ambientais (Erickson & Ernst, 2011; Faber & Kuo, 2009; Fjørtoft, 2001; White & Stoecklin, 2008). Para além desses benefícios, as ofertas educativas que promovem o contacto direto e regular das crianças com a natureza têm evidenciado ganhos ao nível do desenvolvimento social, emocional e da consciência ambiental (Godbay, 2009; Wells, 2000). A presente comunicação tem como principal objetivo apresentar o Projeto Limites Invisíveis – Educação na Natureza –, projeto inspirado na oferta escandinava designada por *forest kindergarten* ou *nature kindergarten*. Será dado particular destaque aos Programas Casa da Mata, destinados a crianças entre os 3 e os 6 anos que frequentam a Educação Pré-Escolar, programas que articulam princípios da educação pré-escolar, da educação ambiental e da educação para a saúde.

# **O CONTRIBUTO DO GEOPARQUE LITORAL DE VIANA DO CASTELO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO DA AUTONOMIA E DA FLEXIBILIDADE CURRICULAR**

**Ricardo Carvalhido**

*Geoparque Litoral de Viana do Castelo*

O Geoparque Litoral de Viana do Castelo (GLVC) tem por missão promover a sustentabilidade ambiental, económica e social, através da proteção, valorização e dinamização turística e educativa do património natural e cultural local, com especial ênfase no património geológico, numa perspetiva do seu aprofundamento e divulgação. A ação educativa do GLVC faz-se em pleno envolvimento com os agrupamentos de escolas e escolas privadas (são associados fundadores do geoparque) atuando em 3 eixos fundamentais: 1) disponibilização de um Programa Educativo com propostas locais de dinamização curricular; 2) disponibilização de um Plano de Formação Contínua de Professores, centrado nas várias áreas do conhecimento científico e na valorização do trabalho interdisciplinar e 3) instalação da Rede Escolar de Ciência e de Apoio à Investigação Científica, cuja dinamização prevê a consolidação da necessária aproximação das Escolas à Ciência (aos seus equipamentos, aos cientistas e aos problemas e metodologias em ciência) potenciando e facilitando o trabalho colaborativo docente, e o desenvolvimento das metodologias de projeto - o desafio de pensar o ensino sem muros (territorial) nem paredes (interdisciplinar).

## **COMUNICAÇÕES EM SESSÕES PARALELAS**

**Eixo 1: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS**

## UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Carolina Val-Rey; Ánxela Bugallo-Rodríguez; Cristina Martínez-Losada

*Universidade da Coruña*

*carolina.val.rey@udc.es*

### Resumen

En Educación Primaria el modelo de ecosistema es considerado central por los especialistas, para entender el funcionamiento de la naturaleza, con su complejidad, dinamismo e interacción. Necesitamos que el alumnado comprenda la integración sistémica de sus componentes, lo que exige poseer conocimientos concretos de sus interacciones y dinamismo, configurando un modelo adecuado. Si éste es el objetivo, debemos conocer los obstáculos que encontraremos en el aula para conseguirlo, el primero serán las concepciones alternativas. Según los expertos, su origen principal es la enseñanza tradicional, que imparte el tema tratándolo parcialmente y presentando su funcionamiento como estático. El presente trabajo, que forma parte de un estudio más amplio, pretende conocer qué modelo de ecosistema posee el alumnado de Educación Primaria y cuáles son las diferencias existentes en las diferentes edades, un aspecto muy estudiado en Secundaria pero poco tratado en este nivel educativo. Se realizó una investigación cualitativa, basada en la categorización de los datos obtenidos a partir de las respuestas del alumnado de 2º, 4º y 6º a tres situaciones planteadas en el aula sobre ecosistemas, de carácter abierto y no directivo que invitaba a la reflexión. En lo referente a los componentes de la biocenosis observamos como incluyen elementos no naturales, y no es hasta los 11-12 años cuando son capaces de reconocer la presencia de microorganismos. En segundo lugar, contemplan las relaciones tróficas de un modo parcial, estático y unilateral y, solo, a partir de los 11 años empiezan a considerar la existencia de cadenas tróficas. Así la mayor parte del alumnado no reconoce la importancia de cada elemento del ecosistema para la supervivencia del mismo. En conclusión, podemos afirmar que se produce una cierta evolución de las concepciones del alumnado, presentando numerosas diferencias interindividuales, pero con un avance en el aprendizaje de ciertos componentes. Sin embargo, siguen presentando ideas poco relacionadas, compartimentadas, lo que obstaculiza que el alumnado comprenda su evolución y dificulta que construyan un modelo integral de ecosistema, incluso en etapas educativas posteriores.

Palavras-chave: concepciones alternativas, Educación Primaria, ecosistemas

## Abstract

In Primary Education the ecosystem model is considered central by specialists, to understand the functioning of nature, with its complexity, dynamism and interaction. We need the students to understand the systemic integration of their components, which requires concrete knowledge of their interactions and dynamism, forming an appropriate model. If this is the goal, we must know the obstacles that we will find in the classroom to get it, the first will be the alternative conceptions. According to the experts, its main origin is the traditional teaching, which imparts the subject by treating it partially and presenting its functioning as static. This investigation, which is part of a larger study, aims to know what model of ecosystem has the primary school students and what are the differences in the different ages, an aspect studied in Secondary school but little discussed in this educational level. A qualitative research was carried out, based on the categorization of the data obtained from the answers of the students of 2º, 4º and 6º to three situations raised in the classroom about ecosystems, of an open and non-management nature that invited to the reflection. Regarding the components of the biocenosis we observed as including non-natural elements, and it is not until 11-12 years when they are able to recognize the presence of microorganisms. Secondly, they look at trophic relationships in a partial, static and unilateral way, and only after 11 years do they begin to consider the existence of trophic chains. Thus most students do not recognize the importance of each element of the ecosystem for the survival of the same. In conclusion, we can affirm that there is a certain evolution of students' conceptions, presenting numerous interindividual differences, but with an advance in the learning of certain components. However, they continue to present ideas that are unrelated, compartmentalized, which hinders students from understanding their evolution and makes it difficult for them to construct an integral ecosystem model, even in later educational stages.

Keywords: alternative conceptions; primary education; ecosystem

## **DESARROLLO DE LA FERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SUS APORTACIONES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA DE COSTA RICA**

**Diego Armando Retana Alvarado; Johnnatan Andrés Monge Sandoval; María Marta Camacho Álvarez**

*Universidad de Huelva*

*diegoarmandoret@hotmail.com*

### **Resumen**

Las Ferias de Ciencia y Tecnología son actividades que promueven la alfabetización científica de los estudiantes mediante el desarrollo y presentación de proyectos de indagación. Este estudio analiza las Ferias de Ciencia y Tecnología en el Primer Ciclo de Educación Primaria, su desarrollo y aportaciones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Se indaga acerca de las emociones, los conocimientos y las acciones de los estudiantes y docentes hacia la feria y se distingue la metodología utilizada por el profesorado. Participaron 200 estudiantes y ocho docentes de ocho centros educativos de San José, Costa Rica. En el contexto natural de enseñanza se aplicaron tres cuestionarios a los estudiantes en momentos distintos y en el marco de una secuencia de actividades. Los docentes fueron entrevistados para indagar sobre el proceso de indagación y determinar, según su visión, las acciones de sus estudiantes. Los resultados revelan que los discentes manifiestan emociones positivas como alegría y felicidad hacia la feria y que las emociones negativas (ansiedad y nerviosismo) tienden a referirse a criterios de competencia y a la premiación. Los niños perciben la feria como un proceso de presentación de proyectos científicos y se determinó que existe una alta intervención, tanto de padres como de docentes, en todas las etapas de realización del proyecto de indagación. Las emociones positivas de los maestros como satisfacción y asombro se focalizan en el desarrollo integral del estudiante y las emociones negativas (preocupación y tensión) se deben al proceso logístico y aplicación como actividad escolar. Los maestros tienen una concepción clara acerca de la feria, no obstante, existe una discordancia entre dicha concepción y las acciones que realizan en la enseñanza. No existe una metodología única o específica por parte de los docentes para el desarrollo y la ejecución del proceso. El desarrollo de la feria no ocurre como indagación en el aula sino como trabajo extraclase y el aporte se centra en el aprendizaje de conocimiento científico. Es necesario establecer lineamientos de participación y evaluación acordes al nivel cognitivo, emocional y social de los estudiantes, que facilite su integración natural al proceso de indagación.

Palavras-chave: ferias; cuestionarios; emociones; Educación Primaria

## **Abstract**

The Science and Technology Fairs are activities that promote the scientific literacy of students through the development and presentation of research projects. This study analyzes the Science and Technology Fairs in the First Cycle of Primary Education, its development and contributions in the teaching and learning of Sciences. It inquires about the emotions, knowledge and actions of students and teachers towards the fair and distinguishes the methodology used by teachers. 200 students and eight teachers from eight schools in San José, Costa Rica participated. In the natural teaching context, three questionnaires are applied to students at different times and in the framework of a sequence of activities. Teachers were interviewed to inquire about the process of inquiry and determine, according to their vision, the actions of their students. The results reveal that students express positive emotions such as joy and happiness towards the fair and that negative emotions (anxiety and nervousness) tend to refer to criteria of competition and awards. Children perceive the fair as a process of presentation of scientific projects and it was determined that there is a high intervention, both parents and teachers, in all stages of the project of inquiry. The positive emotions of teachers as satisfaction and astonishment are focused on the student's integral development and negative emotions (worry and tension) are due to the logistical process and application as a school activity. Teachers have a clear conception about the fair, however, there is a disagreement between this conception and the actions they perform in teaching. There is no single or specific methodology by teachers for the development and execution of the process. The development of the fair does not occur as an inquiry in the classroom but as extraclass work and the contribution is focused on the learning of scientific knowledge. It is necessary to establish participation and assessment guidelines according to the students' cognitive, emotional and social level, which facilitates their natural integration into the inquiry process.

Keywords: fairs, inquiry, emotions, primary education

## **EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA A CIDADANIA: PRÁTICAS DE ATIVISMO COM ALUNOS DO 1.º CEB**

**Carolina Amaral; Elisabete Linhares**

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém*

*elisabete.linhares@ese.ipsantarem.pt*

### **Resumo**

A educação em ciências para a cidadania procura capacitar os alunos para agir de forma responsável perante os desafios científicos e tecnológicos que se colocam à sociedade. A adoção de práticas pedagógicas orientadas para o ativismo coletivo - ação sociopolítica desenvolvida pela turma, desde cedo nas escolas, e orientadas por valores de justiça social e ética nas interações entre ciência, tecnologia e sociedade, permite o desenvolvimento de competências diversas, designadamente de investigação -identificar um problema, pesquisar e planear forma de resolução- e de intervenção (agir na sociedade). Estas premissas estiveram na origem do presente estudo de caso, de natureza qualitativa, que envolveu 26 alunos de uma turma do 3.º ano de uma escola do 1º Ciclo do Ensino Básico. Este estudo teve como objetivo compreender o impacto de práticas de ativismo fundamentado sobre uma problemática ambiental na promoção de competências de cidadania nos alunos. Os dados obtidos através de inquéritos por questionário (antes e depois do projeto), notas de campo e análise documental (trabalhos dos alunos – sínteses individuais e de grupo, bandas desenhadas e cartazes) foram submetidos a uma análise de conteúdo. Os resultados mostraram que os alunos assumiram um papel ativo e interventivo na comunidade escolar, envolvendo-se de forma coletiva e fundamentada com base nas pesquisas realizadas. A intervenção foi marcada por diversas iniciativas centradas na problemática ambiental estudada, envolvendo a realização de entrevistas no recreio a outros alunos da escola, uma divulgação da problemática investigada a outras turmas, bem como a realização de uma canção de sensibilização para a festa de final de ano letivo. A turma desenvolveu a sua ação na comunidade envolvente com vista a informar, sensibilizar e transformar a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento e o bem-estar social, global, em prol da sustentabilidade do planeta. No final do projeto, a totalidade dos alunos manifestou interesse em participar na resolução de problemas ambientais que se fazem sentir na sociedade. A implementação deste projeto contribuiu para os alunos desenvolverem competências orientadas para ação com vista a uma melhoria dos problemas da sociedade e de cooperação, necessárias para o exercício da cidadania orientado por valores de democracia.

Palavras-chave: ciências, ativismo, cidadania

## Abstract

Science Education for citizenship search to enable the students to act in a responsibly way to the scientific and technological challenges of the society. The adoption of pedagogical practices oriented to collective activism -sociopolitical action developed by the class, early on in schools, and guided by values of social justice and ethical in the interactions between science, technology and society, allows the development of diverse competences, namely research -identify a problem, research and plan how to solve it- and intervention (act in society). These assumptions were the base for the present case study, of a qualitative nature, that involved 26 students of a 3rd grade class of a school of the 1st Cycle of Basic Education. This study aimed to understand the impact of activism practices about an environmental problem in the promotion of citizenship skills in the students. The data obtained through questionnaire (before and after the project), field notes, and documentary analysis (student's work – individual and group syntheses, comic strips and posters) were subjected to a content analysis. The results showed that the students took an active and intervening role in the school community, being involved in a collective way based on the researches carried out. The intervention was marked by several initiatives focused on the environmental problem studied, involving interviews in the playground to other students of the school, a dissemination of the problem investigated to other classes, as well as the realization of a song of awareness for the party of end of school year. The class developed its action in the involving community in order to inform, educate and transform the society, contributing to the development and social wellbeing, global, for the sustainability of the planet. At the end of the project, all the students expressed an interest in participating in solving environmental problems that are felt in society. The implementation of this project contributed to the students to develop competencies for action in order to improve the problems of society and the cooperation, the necessary skills for the exercise of citizenship guided by values of democracy.

Keywords: science, activism, citizenship.

## DESCOBRINDO O UNIVERSO: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS

**Claudinéia Falcheti Nunes; Evonir Albrecht**

*Universidade Federal do ABC*

*claudinea1968@gmail.com*

### **Resumo**

O ensino de astronomia precisa ser inserido no ensino das ciências, haja vista que apresenta todo o conhecimento elaborado a partir do encantamento e da observação do céu, pelos diferentes povos em diferentes épocas. Nesta perspectiva a Astronomia poderá auxiliar na compreensão do mundo e suas transformações. Os temas relacionados necessitam fazer parte dos planejamentos escolares desde os anos iniciais afim de contribuir para a alfabetização científica. Os documentos oficiais recomendam a formação de um cidadão crítico, capaz de compreender e transformar sua realidade, situando o homem como um indivíduo participativo e integrante do Universo. Nesta perspectiva foi desenvolvido um Projeto Didático com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública com o objetivo de oportunizar a pesquisa e a descoberta dos conceitos básicos de Astronomia e através da validação de suas hipóteses. A metodologia sócio interacionista foi utilizada na realização das etapas do projeto didático. O levantamento de conhecimentos prévios foi realizado na atividade denominada Rodas de Conversa e com a caixa “EU QUERO SABER?”. Na caixa os alunos depositavam suas perguntas após terem participado de alguma vivência, lido um texto ou assistido algum vídeo. Essas perguntas auxiliaram no planejamento das etapas do projeto e também na escolha dos assuntos que seriam pesquisados pelos alunos para a elaboração do livro com o registro dos conhecimentos adquiridos que foi o produto final do Projeto Didático. O papel do professor neste trabalho foi estabelecer conflitos perante os questionamentos dos alunos para que eles pudessem pesquisar, coletar informações para aprendizagem dos conceitos e planejar a vivência de atividades práticas que auxiliaram no processo de investigação, contribuindo assim para a iniciação científica e o protagonismo discente.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Educação Básica, Iniciação Científica, Anos Iniciais

### **Abstract**

The astronomy's teaching must be inserted on the science's teaching, since it presents all the knowledge elaborated from the enchantment and observation of the sky, from different people and times. On this perspective Astronomy can help on the comprehension of the world and its transformations. The themes related to Astronomy need to be part of the school's planning since the early school's years to contribute on the scientific alphabetization. The official

documents recommend the graduation of a critical citizen, capable of comprehend and transform his reality, placing the man as a participative and intriguing individual of the Universe. In this context, this work introduces a Didactic Project developed with second year's students class of a public elementary school with the objective to give the opportunity to research and the discovery of basics Astronomy knowledges and through the validation of its hypothesis. The social interactionist methodology was used in the accomplishment of the stages of the didactic project. The survey of previous knowledge was carried out in the activity denominated Rodas de Conversa and with the box "DO I WANT TO KNOW?". In the box the students put their questions after having participated in some experience, for example: read a text or watched some video. These questions helped on the planning of the stages of the project and also in the choice of subjects that would be researched by the students for the elaboration of the book with the knowledge acquired that was the final product from this Didactic Project. The teacher's role on this work was to establish conflicts towards the student's questionings so they could research and collect information to learn the concepts and plan the practical activities that helped in the research process, thus contributing to the scientific initiation and students being protagonists.

Keywords: Astronomy Education, Elementary School, Scientific Initiation

## **O PROGRAMA ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE GEOCIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NOS PRIMEIROS ANOS DA ESCOLARIZAÇÃO**

**Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes; Pedro Wagner Gonçalves**

*Universidade Estadual de Campinas*

*rebeca\_chiacchio@hotmail.com*

### **Resumo**

Estudos de Estado da Arte da pesquisa brasileira sobre ensino de Ciências têm apontado a pequena incidência de teses e dissertações sobre Geociências nos primeiros anos, questão preocupante tendo em vista a importância desta na Educação Básica. No Brasil Geociências compõe o currículo de Ciências Naturais e concorre com as demais áreas por espaço nas salas de aulas. Assim, as noções de Geociências encontram-se dispersas no currículo e fragmentadas nas práticas pedagógicas, prejudicando o desenvolvimento de uma perspectiva integradora dos conhecimentos científicos da natureza. Voltamos nosso olhar para a produção acadêmica do Programa Ensino e História de Ciências da Terra do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, onde desenvolvemos uma pesquisa de Estado da Arte de natureza panorâmica e descritivoanalítica. Neste recorte analisamos os trabalhos direcionados para o 1º Ciclo da Educação Básica, fase fundamental para a formação de uma perspectiva planetária necessária para o exercício da cidadania. Nossos objetivos foram identificar dentre os trabalhos produzidos no programa, aqueles que abordaram Geociências nos primeiros anos e apontar as tendências dessa produção. Por meio da Biblioteca Digital da Universidade localizamos 122 trabalhos defendidos entre 1999 e 2016. Após recuperação dos trabalhos completos selecionamos cinco trabalhos que abordaram Geociências no contexto das Ciências Naturais exclusivamente nos primeiros anos. Os cinco enfocaram métodos e técnicas de ensino-aprendizagem e formação de professores e foram desenvolvidos em escolas públicas que atendem crianças de 6 a 10 anos. Três dissertações e uma tese analisaram processos de formação continuada e observaram mudanças nas práticas docentes através da Pedagogia de Projetos e Estudo do Meio abordando Geociências e Educação Ambiental. Uma tese acompanhou a implementação de um projeto sobre solo e observou que o desenvolvimento de uma proposta didática investigativa mudou a relação com o solo dos envolvidos. As propostas didáticas e processos formativos relatados constituem sugestões educacionais que podem ser adaptadas por outros professores e contribuem para a produção de conhecimento sobre ensino de Geociências. Ressaltamos a necessidade de se ampliar os estudos sobre Geociências para crianças e de se estimular desde os primeiros anos o ensino de Ciências da Terra em uma perspectiva integradora.

Palavras-chave: ensino de geociências, educação em ciências nos primeiros anos, produção acadêmica, Programa Ensino e História de Ciências da Terra

## Abstract

Studies on State of Art of Brazilian research about Science Education shows low incidence of thesis and dissertations focusing Geosciences in early school years. Worrisome fact, owing to its importance on Basic Education. In Brazil, Geoscience is part of Natural Science and competes with the other subjects for a space in the classroom. Therefore, the notions of Geosciences are dispersed in school curriculum and fragmented in pedagogical practices impairing the development of an integration

perspective of scientific knowledge in Geoscience. We have focused on the academic production of the Education and History of the Geoscience Program at Universidade Estadual de Campinas where we have developed a research on State of Art in a panoramic and analytical-descriptive way. In this scope, we analyzed the works directed to First Cycle of Basic Education, fundamental phase for the formation of a planetary perspective necessary for the process of citizenship. The aim was to identify, among the works produced, which ones had approached the Education of Geoscience in the first years, and to identify tendencies in these productions. Through the Digital Library of the University we found 122 thesis presented from 1999 to 2016. After recovering the complete works, we selected five of them that studied Geoscience approaching Natural Science in the first school years. All the five works focused teaching-learning methods and technics and teachers training and were developed in Public Schools for children from 6 to 10 years old. Three dissertations and one thesis analyzed continued-training process and observed changes on teachers practices through Pedagogy Projects and Studies of the surroundings, focusing Geosciences and Environmental Education. One of the thesis followed through a project about soil and observed that the development of a pedagogical investigative proposal changed the connection with soil among the children involved. The reported pedagogical proposals and formative processes are educational suggestions that can be shaped by other teachers and might contribute to the production of knowledge on Geoscience Teaching. We emphasize the necessity of enlargement of Geoscience Education and stimulation, in an integrative spectrum, for children since early ages.

Keywords: Geoscience education, Science Education in the early years, academic production, Education and History of Geoscience Program

## CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DE INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS APRESENTADAS EM PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES

Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes; Jorge Megid Neto

*Universidade Estadual de Campinas*

*rebeca\_chiacchio@hotmail.com*

### Resumo

Pesquisas brasileiras sobre o ensino de ciências nos primeiros anos do ensino fundamental (faixa etária de 6 a 10 anos) vêm se intensificando principalmente nas duas últimas décadas. A maioria delas apresenta inovações pedagógicas visando a melhoria do ensino nesse nível escolar. Buscamos, assim, identificar e analisar essas pesquisas e verificar as condições de produção que favoreceram ou limitaram o desenvolvimento das inovações. Realizamos levantamento em banco digitais de teses e dissertações produzidas no Brasil desde 1970 até 2012. Identificamos 87 dissertações e teses de um universo de aproximadamente 5.000 trabalhos no campo da educação em ciências. Os documentos foram analisados com base em fatores interferentes na elaboração e desenvolvimento das inovações pedagógicas, sendo encontrados os seguintes fatores favoráveis: Fatores objetivos: projeto político pedagógico escolar; flexibilidade curricular; estabilidade de emprego do professor; apoio pedagógico; número reduzido de alunos; boas condições físicas e estruturais da escola; Fatores subjetivos do professor: reflexão contínua sobre sua prática; parceria colaborativa com pesquisadores universitários; troca de experiências; participação em grupos de estudo; autonomia docente; Fatores subjetivos do aluno: participação, entusiasmo e motivação; interesse em Ciências; participação dos pais na vida escolar. Identificamos também condições desfavoráveis à inovação: Fatores objetivos: contratos temporários de trabalho; rigidez curricular; prioridade para ensino de Português e Matemática; salas de aula com estrutura inadequada; falta de recursos didáticos; excesso de carga horária; remuneração baixa do professor; Fatores subjetivos do professor: desvalorização profissional; ausência de formação continuada; desmotivação; Fatores subjetivos dos alunos: famílias de baixa renda; pouca participação dos pais na vida escolar; desmotivação. Embora fatores subjetivos relacionados às interações entre equipe pedagógica e docentes tenham sido mais abordados como interferentes para a efetivação das inovações, notamos que fatores objetivos interferem sobremaneira na efetivação das propostas e demandam políticas públicas atentas às necessidades da escola. Destacamos, ainda, as relações intrínsecas entre fatores objetivos, subjetivos e políticos que interatuam no complexo processo de inovação pedagógica.

Palavras-chave: Condições de produção; inovação pedagógica; escola elementar

## Abstract

Brazilian Researches about Science Education in the first years of Elementary School Education (ages 6 to 10) have been intensifying mainly in the two last decades. Most of them present pedagogical innovations aiming the improvement of education in this school level. Seeking identification and analysis of these researches we also verified the production conditions which favored or limited the innovations development. We have researched data basis of thesis and dissertations produced in Brazil from 1970 to 2012. We identified 87 dissertations and thesis among 5000 works in Science Education area. The documents were analyzed based on interfering factors in the elaboration and development of Pedagogical innovations and we found the following favorable factors: Objective Factors: scholar political pedagogical project; curricular flexibility; stability of teacher's jobs; pedagogical support; reduced number of students; good physical and structural conditions of school; Subjective Factors of the Teacher: continuous reflection about their practices; collaborative partnership with university researchers; experience exchange; participation in study groups; teacher autonomy; Subjective factors of the student: participation, enthusiasm and motivation; interest in Science; parents participation in school life. We have also found unfavorable conditions to innovation: Objective Factors: temporary employment contracts; curricular rigor; priority for Mathematics and Portuguese Education; inappropriate classroom structure; lack of pedagogical resources; excessive workload; teacher's low income; Teacher's subjective factors: professional devaluation; lack of continuing educational improvement; demotivation; Students Subjective factors: low income families; little participation of the parents on school life; demotivation. Although subjective factors related to the interactions between pedagogical team and teachers have been addressed as the main cause as interfering facts for the innovations effectiveness, we realized that objective factors highly interfere in the effectiveness of the proposals that demand public policies attentive to school needs. We also highlight the Intrinsic relationship between objective, subjective and political factors which interact in the complex process of pedagogical innovation.

Keywords: production conditions; pedagogical innovation; elementary school

## **JULIO VERNE NA SALA DE AULA: A FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL I**

**Suseli de Paula Vissicaro; Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa**

*Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP*

*svissicaro@gmail.com*

### **Resumo**

Diversos trabalhos vêm discutindo a utilização de obras de ficção científica no Ensino de Ciências. No entanto, ainda persistem lacunas, pois nenhuma delas trata, por exemplo, do uso destas obras nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sendo assim, o presente texto apresenta uma proposta de trabalho desenvolvida com alunos do 5ª ano (10 anos), a partir da leitura de obras de Julio Verne, considerado um dos precursores da ficção científica. Para a realização deste trabalho selecionamos a obra “Viagem ao Centro da Terra”. Paralelamente à leitura do texto, trabalhamos a biografia do autor e também o contexto no qual estava inserido, apresentando e discutindo os ‘coletivos de pensamento’ (cf. Ludwik Fleck) que frequentava e que, de certa maneira, influenciaram sua obra. Ainda que seu texto apresente elementos ficcionais, ele dialoga com uma das teorias ainda vigente à época em que foi escrito, a Teoria da Terra Oca. Considerados todos estes elementos, elencaram-se os seguintes objetivos para este trabalho: 1) Apresentar e contextualizar da obra de Julio Verne; 2) introduzir tópicos de ciências (Geociências e Física, sobretudo) de maneira lúdica; 3) integrar a aprendizagem de Linguagens, Ciências, História e Geografia; 4) problematizar a imagem do cientista e do fazer ciência; 5) discutir a influência da ciência no cotidiano. Os dados coletados por meio de registros diversos feitos pelos alunos (desenhos, produções escritas, apresentações de discussões em grupo), foram analisados interpretativamente, almejando destacar pontos para a discussão do trabalho com o gênero ficção científica nos anos iniciais e sua importância no ensino de ciências. Como resultados, observamos um interesse maior dos alunos pelo gênero em si e pela ciência, além de uma análise crítica de algumas informações apresentadas na referida obra. Acreditamos que o trabalho com textos de ficção científica pode aproximar o aluno da ciência e servir como um disparador para a utilização da História das Ciências nos anos iniciais como um elemento de contextualização e reflexão.

Palavras-chave: Ficção científica; Ensino de Ciências; Ensino Fundamental

### **Abstract**

Several studies have been discussing the use of science fiction works in the teaching of science. However, there are gaps, because none of these articles deals with the use of these works in the early years of the Elementary School, for example. Therefore, this article presents a project

developed with students from the 5th grade through the reading of Julio Verne's works, considered one of the science fiction precursors. To carry out this work, we selected "Viagem ao Centro da Terra [Journey to the Center of the Earth]". In parallel to text reading, we worked the author's biography, and the context in which it was inserted, introducing and discussing the 'collectives of thought' (Ludwik Fleck) that he attended to, and which, in some way, influenced his work. Although his text presents fictional elements, he dialogues with one of the theories still in force at the time it was written, The Hollow Earth Theory. Having considered all these elements, our goals to the work were the following: 1) Present and contextualise the work of Jules Verne; 2) to introduce science topics (geosciences and physics, above all) in a recreational way; 3) to integrate the learning of language, science, history and geography; 4) to problematize both the image of the scientist and of the science in practice; 5) to debate the influence of science in daily life. The collected data through various records made by the students (drawings, written productions, presentations of group discussions), were analyzed interpretatively, aiming at highlighting points for the discussion of working with science fiction in the early years, and its importance for science teaching. As a result, we noted the students increased their interest in science fiction and in science, in addition to the development of a critical view on some of the information presented. We believe that working with science fiction texts can bring the student closer to science, and be a "trigger" for using history of science in the early school years as an element for contextualization and reflection.

Keywords: Science fiction; Science teaching; Elementary School

## **DESENHO ANIMADO COMO UM MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO PARA DISCUTIR TÓPICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS NO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL – UM ESTUDO SOBRE O DESENHO ANIMADO “O SHOW DA LUNA”**

**Cristiane Aparecida de Pereira Lima; Charlie Antoni Miquelin**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

*crisljor@gmail.com*

### **Resumo**

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) modificam as relações de comunicação no mundo e por estarem presentes no cotidiano social, são capazes de acessar diferentes esferas. Na educação, esse panorama também ocorre, onde computadores, smartphones e tablets facilitam o acesso aos mais diferentes tipos de mídias, podendo ser utilizadas como importantes ferramentas de ensino. A partir deste viés, o objetivo do presente estudo foi utilizar o desenho animado O Show da Luna como motivador no processo de ensino-aprendizagem de três tópicos de Ciências Naturais do Primeiro Ciclo do Ensino Fundamental. Para tanto, selecionamos três episódios da primeira temporada do desenho animado o Show da Luna - Volume 1 “Sol vai, noite vem!”, “Quatro luas para Luna” e Volume 3 “Como a água vira chuva”. Os episódios foram selecionados a partir dos seguintes critérios: conteúdos de Ciências Naturais do 2º ano trabalhados na rede municipal de ensino da cidade onde a pesquisa foi aplicada; explicação clara, objetiva e didática dos conteúdos apresentados no desenho animado e conexão do conteúdo com o cotidiano do estudante. A pesquisa foi aplicada em uma escola da Rede Municipal de Ensino de uma cidade do interior do Paraná/Brasil e envolveu um universo de 24 alunos do 2º ano do Primeiro Ciclo do Ensino Fundamental. A coleta dos dados foi realizada em três aulas. Para cada episódio do desenho foi elaborado uma sequência didática, a qual foi dividida em três momentos da aula. Todas as aulas seguiram a mesma sequência. A partir da classificação de categorias proposta por Laurence Bardin e tendo como pressuposto a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel foram analisadas 182 atividades produzidas pelos alunos sobre o conteúdo dos três episódios selecionados. Em 137 produções foi possível identificar processos em que o desenho possibilitou entendimento dos conceitos pretendidos, desta forma

podendo se concluir que o desenho “O Show da Luna” pode ser utilizado como auxiliar na abordagem de tópicos de Ciências Naturais no Primeiro Ciclo do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Desenho animado; Aprendizagem Significativa; Criança, Ensino de Ciências Naturais

## Abstract

The Information and Communication Technologies (ICT) modify the communication relations in the world and because they are present in the social everyday, they are able to access different spheres. In education, this scenario also occurs, where computers, smartphones and tablets facilitate access to different types of media, and can be used as important teaching tools. From this bias, the objective of the present study was to use the cartoon *The Show of the Moon* as motivator in the teaching-learning process of three topics of Natural Sciences of the First Cycle of Elementary Education. For that, we selected three episodes of the first season of the cartoon *Show of the Moon - Volume I "Sun goes, night comes!", "Four moons for Luna" and Volume 3 "How the water turns to rain"*. The episodes were selected from the following criteria: 2nd year Natural Sciences contents worked in the municipal teaching network of the city where the research was applied; Clear, objective and didactic explanation of the contents presented in the cartoon and connection of the content with the daily life of the student. The research was applied in a school of the Municipal Education Network of a city in the interior of Paraná / Brazil and involved a universe of 24 students from the 2nd year of the First Cycle of Elementary Education. Data collection was performed in three classes. For each episode of the drawing a didactic sequence was elaborated, which was divided into three moments of the lesson. All classes followed the same sequence. From the classification of categories proposed by Laurence Bardin and assuming the Theory of Significant Learning of David Ausubel were analyzed 182 activities produced by the students on the content of the three selected episodes. In 137 productions it was possible to identify processes in which the drawing made possible the understanding of the intended concepts, in this way it can be concluded that the drawing "*The Show of the Moon*" can be used as an aid in the approach of topics of Natural Sciences in the First Cycle of Elementary Education.

Keywords: Cartoon; Significant Learning; Child, Teaching Natural Sciences

## REPRESENTAÇÕES DE NATUREZA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS

Lucas Pelino da Silva <sup>1</sup>; Patrícia Elisa C. Chipoletti Esteves <sup>2</sup>; Pedro Wagner Gonçalves <sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculdade de Pindamonhangaba (Funvic), São Paulo – Brasil;*

<sup>2</sup>*Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo – Brasil*

*patricia-chipoletti@uol.com.br*

### Resumo

No Brasil, a Educação Básica é pública e gratuita, compreendendo três etapas de ensino: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O Ensino Fundamental é dividido em duas fases: os anos iniciais – do 1.º ao 5.º ano – para alunos de seis a dez anos e os anos finais – do 6.º ao 9.º ano – para alunos de 11 a 14 anos. De acordo com dados do Ministério da Educação, em 2016 havia 15,3 milhões de alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Respeitadas as orientações curriculares nacionais, os Estados e Municípios brasileiros têm autonomia para elaborar e desenvolver seus próprios currículos e programas de ensino. Em função dessas demandas e da diversidade cultural do país, o mercado de livros didáticos é grande e compreende a oferta de coleções de diferentes editoras. De modo a assegurar a qualidade dos livros, o Ministério da Educação possui um programa de avaliação de livros didáticos, o chamado Programa Nacional do Livro Didático. O objetivo deste trabalho foi o de analisar as representações de Natureza presentes em livros didáticos de Ciências Naturais de duas coleções e editoras diferentes, aprovadas por esse Programa para o período de 2016 a 2018. A pesquisa foi de cunho qualitativo, do tipo Análise de Conteúdo e as análises foram realizadas tendo como referencial a teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici. Investigamos textos e imagens de quatro livros – dois do 3.º ano do Ensino Fundamental e dois do 5.º ano do Ensino Fundamental – e os respectivos manuais do professor. Nas quatro obras analisadas, as representações predominantes foram as de natureza utilitária e ecológica e, além dessas, em uma das coleções, reconhecemos um terceiro sentido de representação de natureza: natureza integrada. Esses resultados sugerem que nas obras investigadas as representações de natureza estão intimamente relacionadas com concepções antropocêntricas e utilitaristas.

Palavras-chave: Representação Social

### Abstract

In Brazil, Basic Education is public and free of charge, comprising three school phases: Child Education, Fundamental Education and Middle Education. The Fundamental Education is divided in two phases: initial years – from 1st to 5th years – for students from 6 to 10 years, and

final years – from 6th to 10th years – from students from 11 to 144 years. According to Education Ministry, in 2016 there was around 15.3 millions of registered students in the initial years of the Fundamental Education. Following the national curriculum orientations, Brazilian States and Cities have autonomy to elaborate and develop their own curriculum and teaching programs. Due to these demands and the country cultural divers, teaching books market happens to be big and comprises the offer from several publishing companies. To ensure the books quality, the Education Ministry has a program to evaluate the teaching books, named National Program of Teaching Books. The objective of this work was to analyze the Nature representations within the Natural Science teaching books from two collections and different publishing companies, approved by the National Program for the period of 2016 to 2018. The research was made by qualitative matters, with Content Analyses type, and the analyses were made through the Social Representations theory from Serge Moscovici. We've investigated texts and images from four books – two from 3rd year of Fundamental Education and two from the 5th year of Fundamental Education – and the respective teachers manual. In the four analysed works, the main representations was of utility and ecological nature and, beyond that, in one example, we've recognized a third meaning of nature representation: integrated nature. These results suggest that in the in the investigated works the nature representations are highly related with the anthropocentric and utilitarian conceptions.

Keywords: Social Representation

## PROMOTING CONCEPTUAL CHANGE IN SCIENCE TEACHING THROUGH PRACTICAL WORK - A STUDY ON THE AIR

**Cátia Lopes; Isilda Rodrigues**

*Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*

*isilda@utad.pt*

### **Resumo**

O objeto de estudo deste trabalho centra-se na identificação do contributo do trabalho prático para o desenvolvimento de aprendizagens significativas nas crianças na área do Estudo do Meio, no 1º ciclo do Ensino Básico. Defendemos que a utilização do trabalho prático poderá ajudar a desenvolver competências como procedimentos, técnicas, motivar e estimular o interesse dos alunos e desafiar os alunos a procurem as respostas adequadas às questões colocadas.

Este estudo encontra-se em desenvolvimento em contexto de Prática de Ensino Supervisionada, numa turma, com 26 alunos, do 4.º ano de escolaridade numa escola do Norte de Portugal. Recorremos a uma metodologia de investigação – ação. Numa primeira fase foi aplicado um questionário (Pré-teste) para levantamento das ideias relacionadas com a temática do Ar. Após a análise dos dados foi-nos possível constatar que a maior parte dos alunos possui conceitos alternativos acerca desta temática. Face aos resultados foram planificadas algumas atividades práticas para que consigamos colmatar estas conceções. Posteriormente iremos aplicar o mesmo questionário (Pós-teste) para averiguar a mudança concetual.

Consideramos que o ensino das ciências de base experimental constitui uma estratégia fundamental para o desenvolvimento dos processos científicos/capacidades investigativas que podem ser transferidas para outras áreas do saber.

Palavras-chave: Ar, CA, Mudança concetual, Trabalho prático

### **Abstract**

The objective of this study is to identify the contribution of practical work to the development of meaningful learning in children in the area of General Sciences, in Primary school. We argue that the use of practical work can help develop skills such as procedures, techniques, motivate and stimulate student interest, and challenge students to seek appropriate answers to the questions raised.

This study is being developed in the context of Supervised Teaching Practice in a class with 26 students from the 4th year of schooling in a school in the North of Portugal. We resort to a research - action methodology. In the first phase, a questionnaire (Pre-test) was applied to

collect ideas related to Air. After analyzing the data, it was possible to verify that most of the students have alternative concepts about this subject. Bearing in mind the results, some practical activities were planned so that we could clarify these conceptions. Later we will apply the same questionnaire (Post-test) to verify the conceptual change. We believe that the teaching of experimental science is a fundamental strategy for the development of scientific processes and investigative capacities that can be transferred to other areas of knowledge.

Keywords: Air; alternative conceptions; conceptual change; practical work

## MÃOS DE GELO: FENÓMENOS FÍSICOS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Lúcia Brito; Ana Peixoto

*Escola Superior de Educação de Viana do Castelo*

*anapeixoto@ese.ipvc.pt*

### Resumo

O dia-a-dia da criança encontra-se repleto de fenómenos que lhes despertam a curiosidade alguns dos quais envolvendo os estados físicos e as mudanças de estado físico da água. Associada à explicação desses fenómenos há uma linguagem científica, que os enquadra, que as crianças por vezes utilizam de forma cientificamente incorreta. Torna-se comum ouvirmos as crianças referirem que quando chove as nuvens esvaziam e que a chuva ocorre porque a nuvem está cheia de água e tem que a despejar. Através da compreensão das alterações físicas da água por mudança de temperatura as crianças conseguirão compreender os fenómenos naturais que ocorrem e os fatores que os influenciam. O estudo que se apresenta foi desenvolvido com 23 crianças dos 3 aos 6 anos e teve como principal objetivo desenvolver atividades práticas de ciências relacionadas com a temática da água e com fenómenos físicos a ela associados. Para o efeito foi formulada uma questão de investigação “Será que as atividades práticas contribuem para a aprendizagem dos fenómenos observados nas mudanças de estado físico da água em crianças dos 3 aos 6 anos?”. A metodologia foi de natureza qualitativa, apoiado num paradigma interpretativo e num desenho foi de estudo de caso. Para a recolha de dados recorreu-se à observação participante, registos audiovisuais e fotográficos e a desenhos das crianças. A análise dos dados permitiu evidenciar os conhecimentos das crianças, as suas dificuldades, e as suas aprendizagens. As tarefas permitiram o estabelecimento de interações importantes, proporcionou a aprendizagem de diferentes conceitos e a aquisição de vocabulário específico, contribuindo para as aprendizagens das crianças. Os resultados do estudo evidenciam que a maioria das crianças revelou ter compreendido os diferentes conceitos abordados, verbalizando-os e identificando corretamente os estados físicos da água. No que concerne às mudanças de estado físico, ainda que não tenham sido verbalizados todos os lexemas associados às mudanças de estado físico, algumas crianças revelaram ter noção de diferentes mudanças de estado físico associando o fenómeno a essa mudança de estado. O estado físico mais evidenciado foi o estado físico e o que apresentou mais dificuldades de aprendizagem foi o estado gasoso da água.

Palavras-chave: educação pré-escolar; atividades práticas; estados físicos da água; mudanças de estado físico

## Abstract

The child's daily life is filled with phenomena that arouse his curiosity, some of which involve physical states and changes in the physical state of water. Associated with the explanation of these phenomena there is a scientific language that frames them, which children sometimes use in a scientifically incorrect way. It becomes common to hear the children mention that when it rains the clouds empty and that the rain occurs because the cloud is full of water and has to discharge it. By understanding the physical changes of water by changing temperatures, children will be able to understand the natural phenomena that occur and the factors that influence them. The present study was carried out with 23 children aged 3 to 6 years and had as main objective to develop practical activities of sciences related to the theme of water and associated physical phenomena. To that end, a research question was formulated: "Do the practical activities contribute to the learning of the phenomena observed in the changes of the physical state of water in children from 3 to 6 years?". The methodology was qualitative in nature, supported by an interpretative paradigm and a case study design. For data collection, participant observation, audiovisual and photographic records and children's drawings were used. The analysis of the data allowed to highlight the children's knowledge, their difficulties, and their learning. The tasks allowed the establishment of important interactions, provided the learning of different concepts and the acquisition of specific vocabulary, contributing to the children's learning. The results of the study show that most of the children revealed to have understood the different concepts addressed, verbalizing them and correctly identifying the physical states of water. Regarding changes in physical state, although all the lexemes associated with changes in physical state have not been verbalized, some children have shown to have notion of different physical state changes associating the phenomenon with this change of state. The physical state more evidenced was the physical state and what presented more learning difficulties was the gaseous state of the water.

Keywords: preschool education; practical activities; physical states of the water; changes in the physical state

## OS ANIMAIS: UM PERCURSO DE EXPLORAÇÃO EM CONTEXTO DE CRECHE

**Carla Ribeiro; Cristina Maia; António Barbot; Alexandre Pinto; Ana Lúcia Vale; Ana Marçal;  
Ana Sofia Pedrosa; Lúcia Silva; Margarida Fonseca**

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto*

*carlaribeiro@ese.ipp.pt*

### **Resumo**

No presente artigo apresenta-se e discute-se uma proposta didática que dá relevância à importância das Ciências (Naturais e Humanas e Sociais) enquanto suporte às atividades das crianças de exploração do mundo que as rodeia. Apresentamos uma investigação realizada no âmbito de uma Unidade Curricular de um curso de Mestrado de formação inicial em Educação de Infância. Teve por objetivo elaborar e validar uma proposta didática de natureza interdisciplinar em contexto de creche. Assumiu-se o propósito de preparar os educadores de infância, a nível de conhecimentos mas também a nível motivacional, para dedicarem atenção à área de Conhecimento do Mundo na sua ação pedagógica de modo a proporcionarem vivências significativas, enquadradas com as necessidades e os interesses de cada grupo e de cada criança. As propostas pedagógico-didáticas incidiram na temática dos animais, e integraram diversas estratégias de que são exemplo: a leitura dinamizada de uma obra literária, momentos dedicados às expressões plástica e dramática, bem como atividades sensoriais de manuseamento e exploração de diversos materiais. Para além de apresentarmos o percurso didático concebido pretendemos apresentar os resultados obtidos pela sua implementação em contextos de educação de infância e, baseados neles, as reflexões e conclusões produzidas. Seguiu-se uma metodologia de estudo de multicaso, tendo-se envolvido três grupos de crianças: dois grupos com crianças dos 12 aos 24 meses, um de 12 e outro de 13 crianças, e um terceiro grupo com 17 crianças dos 24 aos 36 meses. Procurou-se uma recolha de dados diversificada tendo-se utilizado observação participante com recurso a notas do investigador, recolha de imagens, gravação áudio e entrevista ao educador responsável pelos grupos de crianças. Os dados recolhidos foram sujeitos a análise de conteúdo procurando respostas quanto a: i) envolvimento das crianças nas atividades; ii) realização de orientações curriculares e iii) desafios sentidos pelas Educadoras Estagiárias ao longo do desenvolvimento das atividades. Os dados obtidos evidenciam adequação da proposta ao contexto e que esta se apresentou motivadora para os grupos de crianças envolvidos. Permitem também identificar pontos de concretização das orientações curriculares com relevância para a perceção do interesse do trabalho de gestão e planificação a diferentes níveis, valorizando articulações interdisciplinares. Permitem ainda apresentar desafios sentidos pelas Educadoras Estagiárias e sua reflexão como forma de potenciar resultados favoráveis em futuras ações pedagógico-didáticas.

Palavras-chave: Conhecimento do Mundo, creche, Ciências, animais, multicaso

## Abstract

The main goal of the following paper is to present and discuss a didactic proposal that gives relevance to the importance of Sciences (Natural and Social) as a way for children to know and explore the world around them. We present an investigation carried out within a curricular unit of a master's degree course in Early Childhood Education. The purpose is to prepare kindergarten teachers, both at the level of knowledge but also at the motivational level, to pay attention to the area of "Conhecimento do Mundo" (Knowledge of the World) in their pedagogical action in order to provide meaningful experiences, framed with the needs and interests of each group and each child. The pedagogical and didactic proposals focused on the theme of animals, through strategies such as dynamic reading of a literary work, as well as artistic expression, drama moments and sensory activities of manipulation and exploration of various materials. In addition to presenting the activities conceived, we will present the results obtained with its implementation in the context of kindergarten and, based on them, the reflections and conclusions produced. The research methodology translates into a multi-case study involving three groups of children: two groups of 12 and 13 children with children from 12 to 24 months and a group with 17 children from 24 to 36 months. Diverse forms for data collection were selected: participant observation, investigator's notes, images collection, audio recording and interviews with the kindergarten teacher responsible for the children. The data collected were subject to content analysis seeking answers regarding: i) involvement of the children in the activities; ii) implementation of curricular guidelines and iii) challenges experienced by the Trainee Educators throughout the development of the activities. The data obtained evidenced the adequacy of the proposal to the context and that it was motivating for the children involved. They also allow the identification of the realization of curricular guidelines with relevance for the perception of the interest of management work and planning at different levels, valuing interdisciplinary articulations. Finally, they enable us to present the challenges felt by the Trainee Educators and their reflection as a way to promote favourable results in future pedagogical and didactic actions.

Keywords: knowledge of the world, multi-case, kindergarten, sciences, animals

## SEMÁFORO NUTRICIONAL: PARE, OLHE E ESCOLHA!

Sara Gouveia; Cláudia Maia-Lima

*Centro Escolar de Campelo; Escola Superior de Educação do Porto*

*saragouv@hotmail.com*

### Resumo

A sociedade capitalista em que vivemos tem uma forte influência nos hábitos alimentares produzidos e que, conseqüentemente se transformam em hábitos culturais. Hoje a alimentação não existe unicamente com o fim de satisfazer as necessidades nutricionais dos indivíduos e, neste sentido, é fundamental uma educação alimentar das crianças para que as suas escolhas alimentares sejam feitas com maior consciência. Neste seguimento, uma boa análise da rotulagem dos alimentos pode ajudar a reduzir problemas de saúde futuros, pois permite escolhas mais saudáveis no ato de compra.

O *Semáforo Nutricional* tem sido usado como recurso de Informação Nutricional Complementar para uma melhor perceção da informação referente ao conteúdo específico dos alimentos. A este recurso de rotulagem está associado um código de três cores (verde, amarelo e vermelho), semelhante a um semáforo de trânsito, e indicador das quantidades de quatro nutrientes existentes no produto: *gordura, gordura saturada, açúcar e sal*.

No 1.º e 2.º Ciclo, a interpretação de rótulos é um conteúdo explorado em contexto sala de aula, mas carece de realismo e contextualização prática no quotidiano das crianças. São escassos os trabalhos que refletem sobre esta matéria. Neste estudo pretendia-se (1) avaliar se os alunos eram capazes de interpretar rótulos alimentares, tendo em consideração os semáforos nutricionais; (2) apreciar a adequação dos semáforos nutricionais enquanto recurso didático para alunos destes ciclos de ensino. Para tal fizeram-se sessões práticas e aplicaram-se questionários-testes, antes e depois dessas sessões para aferir a possível evolução das escolhas alimentares dos alunos. Os resultados sugerem que os alunos destes níveis de ensino são capazes de compreender, ficar sensíveis e aplicar os conhecimentos obtidos sobre os rótulos. De facto, nos exercícios interpretativos do pós-teste: todos os alunos do 1.º Ciclo identificaram as bolachas com menor teor de açúcar e sal, respetivamente, baseando-se no semáforo nutricional; no 2.º Ciclo verificou-se que 86% dos alunos se apoiou nos semáforos nutricionais para fazer a interpretação nutricional do alimento apresentado.

Assim, acredita-se que os semáforos nutricionais podem potenciar nos alunos o desenvolvimento de uma consciência alimentar importante individual *per se* mas também na sociedade onde estão inseridos.

Palavras-chave: Educação Alimentar, Hábitos alimentares saudáveis; Rótulos Alimentares; Semáforo Nutricional

## Abstract

The capitalist society in which we live has a strong influence on the eating habits produced and, consequently, they become cultural habits. Nowadays, food does not exist solely for the purpose of satisfying the nutritional needs of individuals, in this sense, children's food education is essential for their food choices, so that they can make them more consciously. In this, a good analysis of food labelling can help to reduce these problems because it allows healthier choices in the purchase act.

The Traffic Light Labelling is been used as a resource of Complementary Nutritional Information for a better realization of the information about the specific contents of food. This labelling resource has three colours (green, yellow and red), similar to a traffic light, which indicates the amounts of four nutrients in the product: fat, saturated fat, sugar and salt.

In the 1st and 2nd cycle the interpretation labels is a topic explored at classroom context, but lacks realism and practical context in the daily lives of children. There are few studies that reflect on this matter. This project aims to: i) evaluate whether students are able to interpret food labels, taking into account the traffic light labelling; ii) to consider the suitability of traffic light labelling as didactic resource for students of 1st and 2nd cycle. To this end, sessions were held in two different educational contexts and were applied questionnaires, tests, before and after these sessions, to assess the possible evolution of students' food choices. The results suggest that students of these levels of education are able to understand, to be sensitive and to apply their knowledge of nutrition labels. In fact, in the post-test interpretive exercises: all the students of the 1st Cycle identified the biscuits with lower sugar and salt content, respectively, based on the nutritional semaphore; in the 2nd Cycle it was verified that 86% of the students relied on the nutritional traffic lights to make the nutritional interpretation of the presented food.

Therefore, it is believed that Traffic Lights Labelling can enhance in students the development of an important individual food awareness but also in the society where they are inserted.

Keywords: Food Education; Healthy eating habits; Food labels; Traffic Light Labelling

**Eixo 2: CIÊNCIAS EM DIÁLOGO COM DIFERENTES  
ÁREAS DO SABER**

## CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR QUANDO ENSINA BIOLOGIA E MATEMÁTICA

Mónica Luís <sup>1</sup>; Rute Monteiro <sup>2</sup>; José Carrillo <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agrupamento de Escolas de Montenegro

<sup>2</sup>Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve

<sup>3</sup>Facultad de Educación, Universidad de Huelva

monicaluis2000@hotmail.com

### Resumo

Numa tentativa de caracterizar o conhecimento especializado do professor para ensinar conteúdos da biologia nos primeiros anos de escolarização (Estudo do Meio e Ciências Naturais) apresentamos o modelo designado genericamente por *BTSK - Biology Teachers' Specialized Knowledge*. Este modelo está a ser desenvolvido a partir do já existente e validado na área da educação matemática, *MTSK* (Carrillo *et al.*, 2013), e diferencia-se de outros modelos na área da educação em ciências, por integrar o conhecimento do professor sobre os tópicos/conteúdos e o conhecimento sobre a natureza da ciência de Magnusson *et al.* (1999) e Park e Oliver (2012).

O modelo de *BTSK* apresenta dois domínios do conhecimento: o conhecimento do conteúdo (*SK*) e conhecimento didático do conteúdo (*PCK*). O primeiro domínio integra três subdomínios: conhecimento dos tópicos em biologia (*KoBT*), conhecimento das conexões (*KSB*), natureza da ciência (*NoS*) e o segundo domínio integra, também, três subdomínios: conhecimento sobre o ensino da biologia (*KBT*), conhecimento sobre a aprendizagem (*KFLB*) e conhecimento do currículo e metas (*KSLB*). Particularmente, neste estudo apresentaremos alguns exemplos de conexões entre o conhecimento dos temas da biologia e o conhecimento da estrutura da biologia; o conhecimento dos temas da biologia e o conhecimento das características da aprendizagem da biologia; o conhecimento da natureza da ciência e o conhecimento do ensino da biologia. Analogamente, também apresentaremos exemplos da matemática para este tipo de conexões. Como conclusão, destacaremos a potencialidade do modelo *BTSK* para a compreensão do conhecimento do professor do 1º e 2º CEB quando ensina tópicos da biologia e formação inicial, reconhecendo que se trata de um modelo, em que as relações entre subdomínios é vastíssima.

Palavras-chave: Conhecimento Especializado; Ensino; Modelo; Professor; Biologia

## Abstract

In an attempt to characterize the specialized knowledge of the teacher to teach contents of biology in the first years of schooling (Study of the Environment and Natural Sciences) we present the model generally designated by BTSK - Biology Teachers' Specialized Knowledge. This model is being developed from the already existing and validated in the area of mathematics education, MTSK (Carrillo et al., 2013), and differs from other models in the area of science education, by integrating the teacher's knowledge about The topics/ contents and knowledge about the nature of the science of Magnusson et al. (1999) and Park and Oliver (2012). The BTK model presents two domains of knowledge: knowledge of content (SK) and didactic knowledge of content (PCK). The first domain integrates three subdomains: knowledge of topics in biology (KoBT), knowledge of connections (KSB), nature of science (NoS) and the second domain also integrates three subdomains: knowledge about biology teaching (KBT) Knowledge about learning (KFLB) and knowledge of curriculum and goals (KSLB). Particularly, in this study we will present some examples of connections between the knowledge of biology subjects and the knowledge of the structure of biology; The knowledge of biology topics and the knowledge of the characteristics of biology learning; The knowledge of the nature of science and the knowledge of the teaching of biology. Analogously, we will also present examples of mathematics for this type of connection. As a conclusion, we highlight the potential of the BTK model to understand the knowledge of the teacher of the 1st and 2nd CEB when teaching topics of biology and initial formation, recognizing that it is a model, in which the relationships between subdomains is vast.

Keywords: Specialized Knowledge; Teaching; Model; Teacher; Biology

## **UMA POSSIBILIDADE DE ENSINO PELA PESQUISA A PARTIR DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DESCRITAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

**Patrícia dos Santos Schneid; Alzira Yamasaki**

*Universidade Federal de Pelotas*

*alzyama@gmail.com*

### **Resumo**

O trabalho investiga as potencialidades pedagógicas das atividades experimentais para o ensino de Ciências que estão presentes numa coleção de livros didáticos escolhidos pelos professores, e fornecidos pelo Plano Nacional do Livro Didático às escolas públicas do Brasil. A pesquisa foi desenvolvida em duas escolas municipais de ensino fundamental de São Lourenço do Sul, estado do Rio Grande do Sul – Brasil, e utilizou como material de investigação as atividades experimentais contidas numa coleção de livros de Ciências, bem como os relatórios escritos pelos educandos. O método desenvolvido para a investigação foi a análise de conteúdo e, a partir dos referenciais teóricos utilizados, foram construídos os indicadores que nortearam a pesquisa. Os objetivos procuraram demonstrar, através da experimentação, a validade das aulas experimentais descritas nos livros didáticos. Esta validade se fundamenta a partir dos aspectos relacionados à apresentação das atividades que envolveram o material utilizado, a estruturação de hipóteses, a construção dos procedimentos, a presença de questionamentos e a produção de conclusão. Além disso, foi importante verificar se estas atividades abrangeram habilidades de observar, de problematizar, experimentar, pesquisar e comparar. Com isso, foi possível constatar que as atividades estão contextualizadas a partir dos conteúdos conceituais propostos pelo currículo das escolas envolvidas na pesquisa, são seguras e totalmente conduzidas por roteiros e apresentam poucos ou nenhum questionamento. Entretanto, a partir da mediação do professor, as aulas conduzidas numa visão do ensino pela pesquisa, possibilitam a investigação dos conhecimentos prévios dos educandos, a busca de novas informações, o uso dos conhecimentos conceituais, a discussão com seus pares e a escrita dos alunos. Mesmo a partir de roteiros prontos, a atividade experimental possibilitou o desenvolvimento de uma proposta de ensino pela pesquisa, onde os educandos foram estimulados a expressarem suas ideias, a observar e pesquisar sobre os fenômenos investigados, e, ao final, escrever sobre todas as etapas desenvolvidas.

Palavras-chave: experimentação; livros didáticos

## **Abstract**

The present work investigates the pedagogic potentials of experimental activities for the teaching of Sciences which are present in a collection of textbooks chosen by the teachers and provided by the National Plan of Textbook to public schools of Brazil. The research was carried out in two public municipal elementary schools of São Lourenço do Sul, state of Rio Grande do Sul – Brazil, and used as investigation tool the experimental activities present in a collection of Science books as well as reports written by the students. The method developed for the investigation was the analysis of content and, from the theoretical references used, we built the indicators which guided the research. The objectives aimed to demonstrate, through the experimentation, the validity of the experimental classes described in the textbooks. This validity is based on aspects related to the presentation of the activities which involved the material used, the structuring of hypothesis, the development of the procedures, the presence of inquiries and the conclusion. Besides this, it was important to check if these activities covered the abilities of observing, problematizing, experimenting, researching and comparing. By doing this, it was possible to notice that the activities are contextualized, from the conceptual contents proposed by the syllabus of the schools involved in the research, and these activities are safe and totally conducted by guidelines and present few or no inquiries. However, from the teacher's mediation, the classes conducted in a vision of teaching by the research, enable the investigation of previous knowledge of the students, the search for new information, the use of conceptual knowledge, the discussion with their peers and the writing of the students. Even based on ready guidelines, the experimental activity enabled the development of a teaching proposal through the research, where the students were stimulated to express their ideas, to observe and research about the investigated phenomena and, in the end, to write about all the developed phases.

Keywords: experimentation; textbooks

## DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES NA PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA DE UM CURSO TÉCNICO DE ENSINO MÉDIO

**Maria Cristina Pansera de Araújo; Eduardo Bresolin; Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher**

*Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul*

*Instituto Federal Farroupilha- Campus Panambi*

*pansera@unijui.edu.br*

### **Resumo**

A pesquisa relata a investigação sobre os diálogos entre conhecimentos disciplinares e interdisciplinares, na prática profissional integrada da formação profissional, de um curso técnico integrado ao ensino médio, para superar a fragmentação do conhecimento. É um Estudo de Caso, com abordagem qualitativa e quantitativa, conforme Bogdan e Biklen (1994). O corpus empírico foi constituído pelos relatórios dos alunos, ingressantes em 2011, e concluintes em 2013, produzidos no componente Prática Profissional Integrada, do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal Farroupilha, Campus Panambi, RS, Brasil. Os temas abordados pelos ingressantes em 2011 foram: 1º ano - Biocombustíveis; Espectro luminoso: onde Bohr se faz presente?; Química na agricultura – Agrotóxicos; Tratamento de água e efluentes; Tratamento de resíduos; 2º ano - Efluentes industriais; Galvanoplastia; Lixo espacial; Medicamentos e resíduos Hospitalares; Tratamento de resíduos: Lâmpadas Fluorescentes; 3º ano - Chocolate; Energia limpa; Indústria petroquímica; Óptica; Pirotecnia. A leitura detalhada dos relatórios fundamentou-se na Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2011), para unitarização, caracterização e análise dos diálogos interdisciplinares, sistematizados em categorias. A análise apontou as seguintes categorias: nas ciências humanas, os aspectos econômicos, sociais, históricos e geográficos; nas ciências da natureza, a astronomia, biologia, física e química; além da matemática, artes e dos temas transversais do meio ambiente e saúde. A Prática Profissional Integrada contribuiu para a construção gradual de uma prática interdisciplinar, na medida em que as ações são descritas e necessitam reunir diferentes áreas do conhecimento para interpretar, contextualizar, descrever e resolver as temáticas de estudos propostos. A interlocução entre diferentes campos do conhecimento, bem como o diálogo entre conhecimento científico e outros saberes pode contribuir para o debate epistemológico e construção de um conhecimento integrador no âmbito da educação profissional.

Palavras-chave: Prática profissional integrada; interdisciplinaridade

### **Abstract**

The research reports the study on the dialogues between disciplinary and interdisciplinary knowledge, in the Integrated Professional Practice of vocational training, in a technical course

integrated to High School, in order to overcome the fragmentation of knowledge. It is a Case Study, with a qualitative and quantitative approach, according to Bogdan & Biklen (1994). The empirical corpus consisted of the students' reports, who were enrolled in 2011, and concluded in 2013, produced in the curricular component Integrated Professional Practice, in the Chemistry Technical Course integrated to High School, at Federal Institute Farroupilha, Campus Panambi, RS, Brazil. The topics addressed by the participants in 2011 were: Grade 1- Biofuels; Bright spectrum: where does Bohr make himself present?; Chemistry in agriculture - Agrochemicals; Treatment of water and effluents; Waste treatment; Grade 2- Industrial effluents; Electroplating; Space junk; Medicines and hospital waste; Waste treatment: Fluorescent lamps; Grade 3- Chocolate; Clean energy; Petrochemical industry; Optics; Pyrotechnics. The detailed reading of reports was based on Discursive Textual Analysis (DTA), by Moraes & Galiuzzi (2011), for unitarization, characterization and analysis of interdisciplinary dialogues, systematized into categories. From analysis emerged the following categories: in the Human Sciences, the economic, social, historical and geographical aspects; In the Natural Sciences, Astronomy, Biology, Physics and Chemistry; In addition to Mathematics, Arts and the cross-cutting themes of the environment and health. The Integrated Professional Practice contributed to the gradual construction of an interdisciplinary practice, insofar as the actions are described and need to bring together different knowledge areas to interpret, contextualize, describe and solve the proposed study themes. The interlocution between different knowledge fields, as well as the dialogue among scientific knowledge and other kinds of knowledge can contribute to the epistemological debate and the construction of an integrative knowledge in the scope of professional education.

Keywords : Integrated Professional Practice; interdisciplinary

## (RE)PENSAR A LINGUAGEM E AS REPRESENTAÇÕES VISUAIS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: ESTEREÓTIPOS DE GÉNERO NOS MANUAIS ESCOLARES DE CIÊNCIAS NATURAIS EM PORTUGAL

Maria Teresa Machado Vilaça

*Universidade do Minho*

*tvilaca@ie.uminho.pt*

### Resumo

Esta investigação está preocupada com as questões que afetam a equidade de alunas/os na educação em ciências em Portugal. Os manuais escolares incluem os conhecimentos básicos para a sua aprendizagem em ciências e moldam as suas impressões sobre a natureza do trabalho científico (impressões sobre como se tornar cientista ou sobre o tipo de problemas que cientistas ou cidadãos e cidadãs podem trabalhar para resolver). A linguagem (escolha de palavras, metáforas, analogias e as práticas selecionadas para explicar conceitos científicos) e as representações visuais (imagens, tabelas e gráficos escolhidos) têm o poder de moldar a prática científica na sala de aula e a aprendizagem das ciências. Este artigo analisa os padrões de representação de género nos manuais escolares de Ciências Naturais do 9º ano de escolaridade em Portugal, que corresponde ao último ano do ensino básico. O sistema de categorização emergente criado para analisar comparativamente o texto e as imagens dos vários manuais escolares, elencados pelas respetivas editoras no website da Direção-Geral da Educação para 2016/2017 (N=9), visou: 1) identificar as personagens apresentadas nos manuais escolares de acordo com o sexo e idade em função do local onde surgem (ex. questões, texto, imagens, exercícios); 2) descrever as características de género por tipo de personagem, (ex. funções educativa, sociais, ocupacionais, familiares; atributos de género em termos de penteado e adornos, características físicas e bens; carácter e traços de personalidade; atividades e ações; interação com outros personagens; áreas geográficas e culturais). Observa-se que apesar de surgir pontualmente o uso de termos de género inclusivos, estes manuais escolares tendem a usar o genérico *eles* ou o genérico *masculino* em vez da coordenação *ele* ou *ela*. As mulheres são geralmente representadas com uma variedade mais limitada de papéis sociais, os estereótipos de mais fracas e mais passivas do que os homens, e operando principalmente dentro dos domínios privado e nacionais. Apesar das limitações do estudo, estes resultados têm implicações dentro do contexto mais amplo de género e educação em ciências e a controvérsia atual sobre se os manuais escolares devem refletir a realidade ou levar à mudança social e lutar pela igualdade de género.

Palavras-chave: Portugal; educação em ciências; género; estereótipos de género, manuais escolares

## Abstract

This research is concerned with the issues that affect the equity of boys and girls in science education in Portugal. School textbooks include basic knowledge for students' science learning and shape their impressions about the nature of scientific work (impressions about how to become a scientist or about the kinds of problems that scientists or citizens can work to solve). Language (the choice of words, metaphors, analogies, and practices selected to explain scientific concepts) and visual representations (the images, tables, and graphs chosen) have the power to shape scientific practice in the classroom and science learning. This article analyzes the patterns of gender representation in Natural Sciences textbooks of the 9th grade in Portugal, which corresponds to the last year of primary education. The emerging categorization system created to comparatively analyze the texts and images of the various school textbooks, indicated by the publishers on the website of the Directorate-General for Education for 2016/2017 (N = 9), aims to: 1) identify the characters presented in the textbooks based on gender and age according to where they appear (e.g., questions, text, images, exercises); 2) describe the gender characteristics by type of character (e.g., educational, social, occupational, family, gender attributes in terms of hairstyle and adornments, physical characteristics and assets, character and personality traits, activities and actions, interaction with other characters and geographic and cultural areas). Therefore, it can be seen that although the use of inclusive gender terms appears in a timely manner, these textbooks tend to use the generic *they* or the generic *masculine* instead of the *he* or *she* coordination. Women are generally represented with a more limited range of social roles, weaker and more passive stereotypes than men, and operating primarily within the private and national domains. Despite the limitations of the study, these findings have implications for the broader context of gender and science education and the current controversy over whether textbooks should reflect reality or lead to social change and fight for gender equality.

Keywords: Portugal. Science education. Gender. Gender stereotypes. Textbooks

## **O ESTUDO DO CORPO HUMANO NO ENSINO FUNDAMENTAL: DISCUTINDO CIÊNCIA COMO ATIVIDADE CULTURAL**

**Catalina Ávila; Tânia de Oliveira Camel; Andreia Guerra**

*Centro Federal da Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET /RJ , Fundação Oswaldo Cruz - EPSJV*

*catalina.avila.m@gmail.com*

### **Resumo**

Educadores e pesquisadores apontam que o ensino em ciências deve ter por objetivo a formação cidadã, de forma a potencializar a participação democrática na sociedade dos estudantes. Para cumprir tal objetivo, defende-se que as aulas de ciências devem ser um espaço em que aconteçam discussões sobre as ciências, no sentido de ressaltá-las como construção de homens e mulheres situadas em tempo e espaços específicos. A História da Ciência é um caminho para alcançar tais objetivos, porém, devemos pensar numa historiografia que responda a tais interesses. A História Cultural da Ciência foi a opção usada pelo nosso grupo de pesquisa para o Ensino de Ciências. Essa abordagem considera as práticas científicas como um conjunto de avaliação e revisão das próprias práticas pelas quais a ciência se constrói. A partir das considerações anteriores, apresentamos um exemplo de intervenção pedagógica, com aporte na história cultural, realizada com uma turma de 8º ano de Ensino Fundamental no Brasil, cujo objetivo foi conhecer os sentidos que aqueles estudantes atribuíram à ciência durante a intervenção. O tema abordado foi o estudo do corpo humano durante o Nascimento da Ciência Moderna na Europa. Desenvolvemos uma sequência didática, na qual o tema era abordado com vistas a permitir aos estudantes refletir sobre as práticas científicas. Para a coleta de dados, realizamos a gravação em vídeo das aulas, um diário de campo da pesquisadora e atividades realizadas pelos estudantes, contemplando textos e desenhos. Dentre os principais resultados, os sentidos atribuídos à ciência pelos estudantes, no início das atividades foi de um conhecimento que carrega certezas sobre a natureza. Destaca-se que, nos primeiros momentos da unidade didática, os alunos identificaram a atividade científica como rudimentar ou improvisada quando realizada no período chamado de Nascimento da Ciência Moderna. Outro assunto que emergiu durante as discussões tem relação à maneira pela qual as pesquisas sobre o corpo humano eram registradas e divulgadas, em vistas da inexistência de tecnologia associada a aparelhos do dia a dia dos estudantes, como câmeras fotográficas ou telefones celulares. A partir das discussões e o diálogo nas aulas, foi possível evidenciar o reconhecimento dos estudantes de técnicas e tecnologias correspondentes ao período histórico abordado.

Analisando os dados coletados, reconhecemos que as atividades realizadas possibilitaram a problematização dos sentidos que os estudantes atribuíram à ciência, permitindo a construção de sentidos mais complexos a respeito da produção científica. Dessa forma, podemos concluir que o estudo das práticas científicas, considerando o enfoque da História Cultural da Ciência, é

uma estratégia com potencial de favorecer espaços de reflexão para os estudantes sobre a ciência.

Palavras-chave: Historia Cultural da Ciência; Ensino Fundamental

### **Abstract**

Scholars affirm that science classes should promote issues for a formation of critical and participative citizens. In this way, science classes should be a space to promote discussions about science, pointing out that scientific knowledge is constructed by women and men immersed in a culture. History of Science is considered a path to achieve this objective. Therefore, it is important to choose a historiography approach to improve the required discussions. The Cultural History of Science is the historiography approach used by our research group for Science Teaching. This approach considers the scientific practices as a set of assessment processes and it is review which science is constructed.

Based on Cultural History of Science approach, an example of a pedagogical intervention developed in a 8th grade in a Brazilian school is debated, that aim was to know which senses students gave to science, during the intervention. The theme developed during this experience was the human body in the Birth of Modern Science in Europe. We elaborated a didactical sequence, in which different activities were developed with the aim to put the students to reflect about the scientific practice in the context studied.

Regarding the data collection, it was used three supports, such as the classes' footage, the researcher's field notes and the student's activities, including texts and drawings.

Among the main results, the meanings given to science by students, at the beginning of activities, were about a knowledge that carries truth related to nature. Another topic emerged during the debates was the sense of scientific activity as a rudimentary or improvised during the Birth of Modern Science in Europe. Among the results, students showed interest regarding how the human body studies was registered and made public without technological devices known by the pupils, as cameras or cellphones. Based on discussions and dialogue in classes, it was possible to conclude that the student's acknowledgement of techniques and technologies related to the historic period addressed.

By analyzing the collected data, we acknowledge that activities was propitious to made problematic the student's meanings gave to science, allowing the construction of more complex senses related to the scientific production. In that way, we can conclude that scientific practices studies, considering the Cultural History of Science approach, could be a strategy with potential to encourage environment of reflection about science in science classes.

Keywords: Cultural History of Science; Elementary School

## **QUAL A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO A RESPEITO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR UM CIENTISTA? UMA INVESTIGAÇÃO A RESPEITO DA NECESSIDADE DE MAIS DISCUSSÕES SOBRE A CIÊNCIA EM SALA DE AULA**

**Fabiano F. de Oliveira; Cristiano B. Moura; Andreia Guerra**

*Colégio Pedro II, CEFET-RJ*

*prof.fabianof@gmail.com*

### **Resumo**

Pesquisas já consolidadas na comunidade de educação em ciências apontam que um ensino de ciências que almeja a formação de cidadãos críticos não pode prescindir de discussões a respeito do processo de construção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, a pesquisa sobre o que pensam os estudantes sobre a natureza da ciência torna-se fundamental no sentido de informar pesquisas futuras na área, tanto relacionadas às questões sociocientíficas quanto a abordagens históricas da ciência. Em particular, pesquisas recentes mostram que ao refletirmos sobre o processo de construção da ciência, precisamos considerar que muitas vezes o cientista desempenha atividades que não são destacadas no que chamamos comumente de aspectos de Natureza da Ciência: busca por financiamento, processo de avaliação de trabalhos científicos, participação em congressos, coordenação de grupos de pesquisa, dentre outras atividades muitas vezes não exploradas por não fazerem parte das características mais cognitivo-epistemológicas do conhecimento científico e sim de sua construção social, ou das práticas científicas, que extrapolam os limites epistemológicos de seu entendimento. Desta forma, essa pesquisa visa investigar de que maneira os estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do Rio de Janeiro percebem essas atividades como parte do trabalho científico e que relações eles são capazes de construir entre a produção de conhecimento científico e o contexto de sua produção. Para isso, desenvolvemos uma atividade onde os estudantes, divididos em grupos, partindo de uma notícia sobre ciência contemporânea a respeito da NASA, responderam (dentre outras) a uma pergunta sobre a prática cotidiana de um cientista. Nossa análise e categorização das respostas a essa pergunta mostra que a maioria dos estudantes apresentaram uma visão pouco realista a respeito dos afazeres cotidianos de um cientista, como se estes vivessem em função de suas pesquisas e dominassem/gerissem, isoladamente, todo o processo da pesquisa, do financiamento aos experimentos e comunicação dos resultados. Poucos grupos, no entanto, apontaram questões como a necessidade de financiamento e adequação das pesquisas a tendências dentro da área de pesquisa a que estão submetidos. Dessa forma, foi possível identificar a necessidade de discussões de questões relacionadas com a produção do conhecimento científico, dentro da perspectiva das práticas científicas, uma vez que acreditamos que essas discussões possam contribuir para que os estudantes tenham uma visão mais realista de como se dá o cotidiano da ciência.

### **Abstract**

Research already consolidated in the community of science education points to a science education that seeks the formation of critics can not dispense with discussions about the process of construction of scientific knowledge. From this perspective, researches on what students think about the nature of the science becomes central to future research in the areas, both related to socio-scientific issues and to historical approaches to science. In particular, recent research shows that as we reflect on the process of building science, we need to consider that often scientists performs activities that are not highlighted in what we commonly call Science activities: search for planning, process evaluation of scientific works, Participation in congresses, coordination of research groups, among other activities that are often not explored because they are not part of the more cognitive-epistemological characteristics of scientific knowledge, but rather of their social construction, or scientific practices that extrapolate the epistemological limits of their understanding . In this way, this research aims to investigate how the high school students of a public school in Rio de Janeiro perceive these activities as part of the scientific work and that they are able to build between a production of scientific knowledge and the context of its production. To do this, was developed an activity where the students, divided into groups, starting from a news about contemporary science about NASA, answered (among others) a question about a scientist's daily practice. Our analysis and categorization of answers to this question shows most of the students presented a naive view of the daily tasks of a scientist, as if they lived in the function of their research and management, in isolation, the whole process of the research, do the advice and the communication results. Few groups, however, pointed questions such as the need to study and adapt research to trends within the research area to which they are submitted. Thus, it was possible to identify a need to discuss issues related to a production of scientific knowledge, within the perspective of scientific practices, since we believe that these discussions to contribute to the students have a more realistic view of how is the everyday science.

Keywords: Scientific practice, Nature of science, History of science

## LEITURA, LITERATURA E ENSINO DE CIÊNCIAS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS A PARTIR DA OBRA “A CAVERNA” DE JOSÉ SARAMAGO

**Patricia Montanari Giraldi**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

*patriciamgiraldi@gmail.com*

### **Resumo**

Diversos autores da área de educação em ciências têm indicado o potencial da articulação entre leitura, literatura no ensino de ciências em contextos formais e não formais. De modo particular, acreditamos que obras literárias podem se constituir como (pre)texto para a discussão de temáticas atuais. Neste estudo temos como objetivo analisar as contribuições da obra *A Caverna*, de José Saramago, para a discussão de temas sociocientíficos. Para tanto, fazemos uso da perspectiva teórico metodológica da Análise de Discurso de linha francesa, mobilizando conceitos como intertextualidade, silêncios, memória e condições de produção. Nossos resultados indicam a potencialidade do texto para o desenvolvimento de análises das relações entre ciências, tecnologias e sociedade. A partir da narrativa do autor, é possível abordar aspectos acerca da não neutralidade dos conhecimentos sociocientíficos e da intrincada rede de relações que envolve a produção das ciências, tecnologias e suas implicações sociais. Questões políticas e ambientais emergem da leitura do texto e podem contribuir para a produção de compreensões mais críticas a respeito das relações de saber e poder relativas às ciências, colocadas em jogo na sociedade atual. As relações entre sujeitos e questões sociais presentes na obra, evocam discussões acerca do papel social da ciência e da tecnologia. Além disso, questões que fundamentam a própria compreensão da natureza da ciência podem ser problematizadas a partir da relação interdiscursiva presente no texto com o mito da caverna de Platão. Como conclusão as análises indicam que o texto em foco pode contribuir de modo significativo para a produção de compreensões mais críticas sobre os modos de funcionamento das ciências e tecnologias atual. Em especial, destacamos seu potencial para problematizarmos as relações entre contextos ambientais e a constituição de sujeitos.

Palavras-chave: ciências, questões sociocientíficas, literatura

### **Abstract**

Several authors of the area of education in sciences have indicated the potential of the articulation between reading, literature in the teaching of sciences in formal and non-formal

contexts. In particular, we believe that literary works can constitute (pre) text for the discussion of current themes. In this study we have the objective of analyzing the contributions of José Saramago 's work *A Caverna*, for the discussion of socio - scientific issues. To do so, we make use of the theoretical methodological perspective of French Line Discourse Analysis, mobilizing concepts such as intertextuality, silences, memory and production conditions. Our results indicate the potential of the text for the development of analyzes of the relations between sciences, technologies and society. From the narrative of the author, it is possible to address aspects about the non-neutrality of socio-scientific knowledge and the intricate network of relationships that involves the production of sciences, technologies and their social implications. Political and environmental issues emerge from the reading of the text and can contribute to the production of more critical understandings about the relations of knowledge and power related to the sciences that are at stake in today's society. The relationships between subjects and social issues present in the work, evoke discussions about the social role of science and technology. Moreover, questions that ground the very understanding of the nature of science can be problematized from the interdiscursive relationship present in the text with the myth of Plato's cave. In conclusion, the analyzes indicate that the text in focus can contribute significantly to the production of more critical understandings on the current modes of functioning of science and technology. In particular, we highlight its potential to problematize the relationships between environmental contexts and the constitution of subjects.

Keywords: science; sociocientific questions; literature

## O BRASIL DOS VIAJANTES: A(S) CIÊNCIA(S) DOS DESCOBRIMENTOS

Ana Paula Suarez

*Universidade de Lisboa*

*anapmsuarez@gmail.com*

### Resumo

Desde a chegada de Pedro Álvares Cabral em 1500, o Brasil sempre despertou a imaginação daqueles que se embrenharam por suas matas ou singraram seus rios à procura de riquezas, descobertas científicas ou por pura aventura. Entretanto, foi a partir do século XVIII, que cresce em Portugal, assim como nos demais países da Europa, o interesse pelas viagens de cunho exploratório. Com o estímulo da Coroa Portuguesa, diversos naturalistas e cientistas partem então para o continente americano em grandes aventuras científicas. As narrativas e descrições dessas viagens exploratórias acabavam por ser a grande fonte de informação sobre a incrível diversidade de fauna e flora brasileiras, além do surpreendente contato com os nativos e com toda a rica cultura desse país. É essencialmente notável que todos os exploradores naturalistas tinham que desenvolver capacidades e conhecimentos científicos que extrapolavam uma única área do saber. Os múltiplos saberes adquiridos pelos viajantes foram de extrema importância para que a Ciência avançasse em diversas áreas do conhecimento naquela altura.

Tendo esse contexto como cenário, foi elaborado como tema da Feira de Ciências de 2014 do Instituto de Educação de Porto Real, Rio de Janeiro, Brasil, “O Brasil dos Viajantes: as Ciências do Descobrimento”, em que os alunos do 7º ano, especificamente, mergulharam no mundo dos exploradores, e puderam vivenciar a ciência em todo o seu significado mais amplo e interdisciplinar. A experiência durou um semestre e teve início com o debate sobre quais as competências deviam ter aqueles que descreveram o Brasil para o resto do mundo. Foi observado que eram necessárias as várias áreas do conhecimento para que se produzissem apontamentos corretos e enriquecedores sobre tudo o que se podia ver e aprender nas matas brasileiras. Após essa primeira discussão, os alunos escolheram os viajantes com quem gostariam de trabalhar e passaram a estudar seus relatos e suas principais contribuições para as ciências. O ápice do Projeto Brasil dos Viajantes foi a Feira de Ciências em que os alunos, devidamente caracterizados, trouxeram os resultados de sua pesquisa, tornando público as obras e produções de seus naturalistas e enfatizando a questão dos múltiplos saberes como elemento fundamental nessas expedições para que se chegassem aos resultados esperados: descrever a natureza, a cultura, o relevo, a geografia, enfim, todos os aspectos pertinentes e relevantes a um empreendimento como uma viagem exploratória. Os alunos perceberam a interface entre as disciplinas e áreas de conhecimento e a importância em se trabalhar conceitos de forma integrada. Isso foi notado e percebido pelos professores das outras disciplinas, pois os alunos começaram a relacionar o conteúdo que estavam aprendendo às necessidades dos grandes exploradores em suas viagens (Biologia, Física, Química, Astronomia, Geografia, História etc). Um exemplo disso é a discussão que ocorreu após a Feira de Ciência sobre o conceito de

tempo, clima e alteração climática, e que envolveu, além dos professores de Ciências, os professores de Geografia, História e Matemática. Essa possibilidade em se ver o mesmo conceito em diferentes aspectos científicos, fez com que os professores propusessem uma revisão curricular à Coordenação Pedagógica para se observar pontos de intercessão e interface entre as disciplinas e que pudessem ser trabalhados de forma conjunta. Deve-se ressaltar que, apesar da sensibilização da maioria dos professores com relação a uma proposta curricular mais interdisciplinar, a adesão a projetos conjuntos foi mínima e houve bastante resistência por parte dos docentes que justificavam a incapacidade em se envolverem em projetos que iam além de suas áreas de conhecimento devido a um problema e falhas de suas próprias formações e portanto, a necessidade em se trabalhar o conteúdo que estava presente nos manuais escolares. Diante desses resultados, podemos concluir que, apesar de notória a necessidade em se trabalhar conceitos de forma integrada entre as disciplinas e apesar de ser observável o aumento do interesse dos alunos quando os conteúdos eram tratados e expostos dessa forma, os professores ainda estavam bastante enraizados nos manuais escolares e inseguros quanto às suas formações e capacidades em alargar seus campos e limites disciplinares. Esses aspectos fragilizaram a tentativa em elaborar um currículo interdisciplinar e promover dessa forma um processo de aprendizado holístico, dinâmico e certamente, mais adaptado às necessidades de um mundo globalizado. Tão globalizado quanto no tempo de nossos navegadores.

Palavras-chave: Feira de Ciências, Interdisciplinaridade, Viagens Científicas, projetos interdisciplinares.

### **Abstract**

Since the arrival of Pedro Alvares Cabral in 1500, Brazil has always awakened the imagination of those who went through their forests or started their rivers in search of riches, scientific discoveries or pure adventure. However, it was from the eighteenth century, which grew in Portugal, as well as in other European countries, the interest in exploratory journeys. With the encouragement of the Portuguese Crown, several naturalists and scientists then leave for the American continent in great scientific adventures. The narratives and descriptions of these exploratory trips proved to be the great source of information about the incredible diversity of Brazilian fauna and flora, as well as the surprising contact with the natives and with all the rich culture of that country. It is essentially remarkable that all naturalistic explorers had to develop scientific skills and knowledge that went beyond a single area of knowledge. The multiple knowledges acquired by travelers were of the utmost importance for science to advance in various areas of knowledge at that time. Having this context as a scenario, it was elaborated as a theme of the 2014 Science Fair of the Porto Real Institute of Education, Rio de Janeiro, Brazil, "The Brazil of Travelers: the Science of Discoveries", in which 7th- Specifically, immersed themselves in the world of explorers, and were able to experience science in all its broader and interdisciplinary meaning. The experience lasted a half-year and began with the debate over what competencies should have those who described Brazil to the rest of the world. It was observed that the various areas of knowledge were necessary to produce correct and enriching notes on everything that could be seen and learned in Brazilian forests. After this first discussion, the students chose the travelers they would like to work with and began to study their accounts and their main contributions to the sciences. The culmination of the Projeto Brasil dos Viajantes was the Science Fair in which the students, duly characterized, brought the results of their research, making public the works and productions of their naturalists and emphasizing the question of multiple knowledge as a fundamental element in these expeditions so that they arrived at the expected results: to describe the nature, the culture, the relief, the geography, in

short, all the pertinent and relevant aspects to an enterprise like an exploratory trip. The students perceived the interface between the disciplines and areas of knowledge and the importance of working on concepts in an integrated way. This was noticed and perceived by the teachers of the other disciplines, because the students began to relate the content that they were learning to the needs of the great explorers in their travels (Biology, Physics, Chemistry, Astronomy, Geography, History, etc.). An example of this is the discussion that took place after the Science Fair on the concept of weather, climate and climate change, which involved, in addition to science teachers, teachers of Geography, History and Mathematics. This possibility to see the same concept in different scientific aspects, caused the teachers to propose a curricular revision to the Pedagogical Coordination to observe points of intercession and interface between the disciplines and that could be worked together. It should be emphasized that, despite the awareness of the majority of teachers regarding a more interdisciplinary curricular proposal, adherence to joint projects was minimal and there was a great deal of resistance on the part of teachers who justified the inability to get involved in projects that went beyond Their areas of knowledge due to a problem and failures of their own formations and therefore the need to work on the content that was present in the textbooks. In view of these results, we can conclude that, although the need to work on concepts in an integrated way among the disciplines is notorious, and despite the increase in students' interest when content was treated and exposed in this way, teachers were still deeply rooted In school textbooks and unsure of their training and ability to broaden their fields and disciplinary boundaries. These aspects have weakened the attempt to develop an interdisciplinary curriculum and thus promote a holistic learning process, dynamic and certainly more adapted to the needs of a globalized world. As globalized as in the time of our navigators.

Keywords: Science Fair, Interdisciplinarity, Scientific Trips, interdisciplinary projects

## **PERSPECTIVA INTEGRADORA EM PROJETOS INTERDISCIPLINARES: REVISÃO NARRATIVA NOS PERIÓDICOS BRASILEIROS**

**Leandro Duso**

*Universidade Federal do Pampa*

*dusoleandro@gmail.com*

### **Resumo**

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma investigação voltada a compreender a abordagem de projetos interdisciplinares, descrevendo potencialidades e as dificuldades da discussão de temas integrados nas aulas de ciências. Não se buscou detectar em referências amplas, mas pesquisar a partir das análises de alguns artigos em periódicos brasileiros de ensino de ciências, destacar problemas, limites, possibilidades, perspectivas sobre essa abordagem. Foram identificados doze trabalhos publicados, entre os anos de 2006 a 2014, nos periódicos disponíveis online da área de ensino de ciências. Apesar de os artigos relatarem a utilização de projetos integrados, destacam-se dois dos doze artigos que relatam que os projetos foram realizados de forma integradora, em que as disciplinas de diferentes áreas do conhecimento (ciências da natureza, humanas e linguagens) participaram do planejamento e da aplicação de um projeto relacionado a questões ambientais. A maioria dos artigos, descrevem que trabalhar de forma integradora representa um desafio para os professores, uma vez que, com essa dinâmica, tiveram que assumir a postura de professores pesquisadores e mediadores, e assim tiveram que deixar de lado o papel de transmissores do conhecimento e, assim, favorecendo a formação do aluno autônomo, capaz de agir e interagir no mundo em que vive. A partir da proposta de projetos interdisciplinar e da integração curricular, o comportamento, o interesse e a motivação dos estudantes em relação à aprendizagem da disciplina mudaram sensivelmente. Foi constatado o envolvimento dos alunos no processo de construção de conhecimento e a busca de soluções de situações-problema, além de mudanças positivas em relação a atitudes cotidianas e maior motivação e envolvimento no processo de aprendizagem. Apesar da dificuldade que é para o professor articular bem o trinômio conteúdos-atividades-avaliação em sala de aula, os alunos puderam evidenciar e reelaborar conceitos anteriores, com os erros e acertos humanos no trato com a natureza, o que consideramos de grande importância na construção do conhecimento. Destaca-se que dificuldades são encontradas, especialmente com relação à questão da aproximação entre as ciências humanas e as naturais. Dessa forma, entendemos que formações continuadas que abordem práticas interdisciplinares são imprescindíveis para a formação de professores.

Palavras-chave: Integração Curricular; Pedagogia de Projetos; Educação Científica e Tecnológica

## Abstract

This paper presents partial results of an investigation aimed at understanding the approach of interdisciplinary projects, describing the potentialities and the difficulties of discussing topics integrated in science classes. It was not sought to detect in broad references, but to search from the analyzes of some articles in Brazilian periodicals of science teaching, to highlight problems, limits, possibilities, perspectives on this approach. Twelve papers published between the years 2006 and 2014 were identified in the online journals available in the field of science education. Although the articles report on the use of integrated projects, two of the twelve articles that report that the projects were carried out in an integrative way, in which the disciplines of different areas of knowledge (natural sciences, humanities and languages) participated in the planning And the implementation of a project related to environmental issues. Most of the articles describe that working in an integrative way poses a challenge for teachers, since with this dynamics they had to take the position of teachers researchers and mediators, and thus had to leave aside the role of transmitters of knowledge And thus favoring the formation of the autonomous student, capable of acting and interacting in the world in which he lives. From the interdisciplinary project proposals and curricular integration, students' behavior, interest and motivation in relation to the subject's learning have changed significantly. Students were involved in the process of knowledge construction and the search for solutions to problem situations, as well as positive changes in relation to daily attitudes and greater motivation and involvement in the learning process. Despite the difficulty for the teacher to articulate the trinomial contents-activities-assessment in the classroom well, the students were able to highlight and re-elaborate previous concepts, with human errors and correctness in dealing with nature, which we consider to be of great importance in Construction of knowledge. It is noteworthy that difficulties are encountered, especially in relation to the question of the approximation between the human and natural sciences. In this way, we understand that continuing education that addresses interdisciplinary practices is essential for teacher training.

Keywords: Curricular Integration; Pedagogy of Projects; Scientific and Technological Education

## **O USO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SEXUALIDADE HUMANA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PARA ALÉM DA BIOLOGIZAÇÃO**

**Andreia Lelis Pena; Patricia Lootens Machado; Roberto Ribeiro da Silva**

*Fundação Universidade Aberta do Distrito Federal; Universidade de Brasília*

*andreialelispna@gmail.com*

### **Resumo**

O ensino de Ciências enfrenta uma crise relatada por diferentes autores. A educação para a sexualidade é culturalmente percebida como uma das atribuições dessa área, portanto compõe tal crise. A análise de livros didáticos demonstra que a abordagem da educação para a sexualidade enfatiza os aspectos biológicos da sexualidade, o que não necessariamente contempla os anseios dos estudantes. Então, fez-se um estudo de caso com proposta de utilização de textos de divulgação científica (TDC) em sala de aula. Foi selecionado um texto de divulgação científica da revista *Ciência Hoje*, intitulado “Monogamia, Amor e Ciúme” de autoria de Franklin Rumjanek, e aplicado em uma turma de um curso de formação de professores promovido pela Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação - Secretaria de Educação do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Nesta turma havia nove professores da área das Ciências da Natureza, Matemática, Artes, Geografia, História e Letras. Sua utilização teve como objetivo avaliar: a percepção dos professores quanto a sua possibilidade de uso; os principais problemas que poderiam ocorrer com a utilização no ensino médio e como cada disciplina das diferentes áreas do conhecimento poderiam contribuir com a educação para a sexualidade. Os resultados mostraram que, quanto ao uso do texto, a maioria foi favorável, visto que permite uma discussão de assuntos tais como: monogamia, constituição e manutenção da família; aspectos bioquímicos relacionados às sensações humanas; demografia e controle de natalidade; aspectos biológicos da reprodução humana etc. Quanto aos problemas, foram apontados os seguintes: preconceitos quanto ao tema; atitudes jocosas de alguns alunos e conflitos com concepções religiosas. Em síntese, o trabalho mostrou uma atitude favorável dos professores sobre o uso de TDC no ensino, visto que permitem, além de uma abordagem diferenciada numa perspectiva interdisciplinar e contextualizada, constituir-se como material de ensino complementar ao livro didático.

Palavras-chave: ensino de Ciências, textos de divulgação científica (TDC), sexualidade humana

## Abstract

Science teaching faces a crisis reported by different authors. Sexuality Education is culturally perceived as one of the attributions of this area, therefore it is part of such crisis. The textbook analysis demonstrates that the approach to sexuality education emphasizes the biological aspects of sexuality, which does not necessarily address students' longings. For that reason, a case study was proposed with the use of scientific dissemination texts (SDT) in the classroom. It was selected a scientific divulgation text from *Ciência Hoje*, titled "Monogamy, Love and Jealousy" by Franklin Rumjanek, and applied in teachers training course promoted by the Federal District Education Secretariat, from Brasília, Brazil. In this class, there were nine teachers from areas such as Nature Sciences, Mathematics, Arts, Geography, History and Literature. Its purpose was to evaluate the teachers' perception on the use of the text in class, on the problems that could occur with its use in high school and on how each school subject could contribute to sexuality education. The results showed that the majority of the teachers were in favor of using the text, since it would allow a discussion about subjects such as monogamy, constitution and maintenance of the family; biochemical aspects related to human sensations; demographics and birth control; biological aspects of human reproduction etc. Regarding the problems, the following was pointed out: prejudices on the subject; students' joking attitude towards the subject and religious conflicts. In summary, the research showed a favorable attitude by the teachers on the use of SDT in teaching, since they not only allow a different approach on the subject of sexuality with an interdisciplinary and contextualized perspective, but can also constitute a complementary teaching material.

Keywords: science teaching, scientific disseminations texts (SDT), human sexuality

## COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS – UM ESTUDO COM CRIANÇAS DO 5º ANO DE ESCOLARIDADE

Virginie Mendes; Joana Oliveira; Luísa Neves

*Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação*

*luisaneves@ese.ipvc.pt*

### Resumo

A importância da comunicação para a aprendizagem dos alunos é inegável e mostra-se crucial para o seu desenvolvimento intelectual e pessoal. Na área de Ciências Naturais o insucesso dos alunos está muitas vezes associado a dificuldades relacionadas com a utilização da linguagem, e mais especificamente da linguagem científica, na comunicação oral e escrita.

O presente estudo, desenvolvido numa turma de 5º ano de escolaridade, centrou-se nessa problemática, tendo como objetivos estimular a comunicação oral e escrita dos alunos na disciplina de Ciências Naturais e, simultaneamente estudar as dificuldades de linguagem que apresentavam.

Optou-se por uma metodologia qualitativa, privilegiando-se como métodos de recolha de dados a observação participante, a análise de documentos produzidos pelos alunos, o inquérito por questionário e entrevista em grupo e as gravações áudio e vídeo. Foram criadas cinco tarefas relacionadas com os conteúdos lecionados, que incorporavam as vertentes da expressão oral e escrita que constituíram o foco de análise.

Os dados recolhidos evidenciam dificuldades dos alunos em comunicarem as suas ideias e utilizarem linguagem científica. Em termos de oralidade, os alunos, apesar de participarem ativamente, mostravam dificuldades em argumentar e em explicar o seu raciocínio aos colegas. No que concerne à escrita, as dificuldades prendiam-se sobretudo com a utilização de conectores de discurso diversificados, a seleção de verbos de ação adequados e a utilização dos termos científicos. Gradualmente os alunos foram-se exprimindo de forma mais clara e incorporando alguns termos científicos no seu discurso demonstrando compreender a linguagem utilizada.

Os resultados indiciam que a aposta em tarefas orientadas para a verbalização e clarificação de linguagem e de termos científicos contribui para a melhoria da capacidade de expressão oral e escrita dos alunos e para uma melhorar a comunicação em sala de aula.

Palavras-chave: Comunicação; Linguagem científica; 5º ano de escolaridade

## **Abstract**

The importance of communication for students' learning is undeniable and crucial to their intellectual and personal development. In the area of Natural Sciences, student failure is often associated with difficulties related to the use of language, and more specifically scientific language, in oral and written communication.

The present study, developed in a 5th grade class, focused on this problem, aiming to stimulate oral and written communication of students in the discipline of Natural Sciences and simultaneously study the language difficulties they presented.

A qualitative methodology was used. Data collection was based on participant observation, analysis of documents produced by the students, survey and group interview, and audio and video recordings. Five tasks related to the contents were created, which incorporated the oral and written expression aspects that were the focus of analysis.

The collected data evidence the students' difficulties in communicating their ideas and using scientific language. Regarding orality, students, although actively participating, showed difficulties in arguing and explaining their reasoning to colleagues. Concerning writing, the difficulties were mainly related to the use of diversified discourse connectors, the selection of appropriate action verbs, and the use of scientific terms. Gradually the students start to express their ideas more clearly and to incorporate some scientific terms into their speech demonstrating understanding the language used.

The results indicate that the focus on tasks oriented to the verbalization and clarification of language and scientific terms contributes to the improvement of students' oral and written expression skills and to improve communication in the classroom.

Keywords : communication ; scientific language ; 5th grade class

## **ARTE, INCLUSÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A EXPERIÊNCIA DAS OFICINAS TEMÁTICAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS INTERVENTIVA**

**Lídia Moreira de Lima; Sheila dos Santos Rodrigues; Adriana Pereira Alves; Juliana Eugênia Caixeta; Raimunda Leila José da Silva**

*Universidade de Brasília - Faculdade de Planaltina; Secretaria de Educação do Estado de Goiás*

*lidia.mlimma@gmail.com*

### **Resumo**

A Educação Ambiental vem se consolidando nas escolas por meio de projetos interdisciplinares. Tais projetos tendem a gerar contextos de aprendizagem que abordam conceitos científicos e atuação cidadã com vistas à sustentabilidade, entendida como o esforço coletivo de superação da desigualdade social e construção da equidade socioambiental. Neste trabalho, o objetivo foi analisar as contribuições das oficinas temáticas sobre o tema gerador *reutilização* no Projeto Porta-objetos, considerando os conceitos de arte, inclusão e educação ambiental. O projeto foi realizado com dez estudantes com deficiências e/ou transtornos matriculados no Programa Educação de Jovens e Adultos Interventiva que tem o objetivo de garantir a escolarização destes/as estudantes que não se adaptaram à sala de aula regular inclusiva. O projeto foi composto por uma sequência didática de 4 oficinas temáticas, totalizando 20 horas de atuação, nas quais as pesquisadoras problematizaram, com os/as estudantes, os conceitos de meio-ambiente, poluição, reciclagem, reutilização, inclusão e arte. Todas as atividades foram registradas em diário de campo. A análise temática dos diários; das produções feitas pelos/as estudantes e das avaliações feitas pela equipe da escola evidenciou que a oficina temática pode ser definida como um espaço que possibilita a troca de informações entre pessoas, a partir de mediações, pedagogicamente organizadas na relação entre teoria e prática, em que todos têm oportunidade de fala e de ação. A utilização de diferentes recursos pedagógicos como vídeos, leituras de pequenos textos e frases, debates e construção de Porta-objetos a partir de sucata se mostrou útil para o processo de aprendizagem do tema gerador, evidenciando a natureza interdisciplinar da educação ambiental. Nas oficinas temáticas, os/as estudantes discutiram sobre arte popular, valor econômico e ambiental agregado à construção dos porta-objetos. Ainda conseguiram sistematizar, por meio de textos e desenhos, os conceitos de reutilização e reciclagem. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental é potencializada quando permite a construção de espaços de interação, como as oficinas temáticas, que podem favorecer a observação, a problematização e a expressão das opiniões dos/as envolvidos/as sobre os desafios que a sua comunidade possui, além de gerar possibilidades de resolução, a partir da sistematização de práticas e de conceitos científicos.

Palavras-chave: Educação Ambiental; reutilização; oficinas temáticas

## Abstract

The environmental education has been consolidating on school through interdisciplinary projects. These projects tend to generate knowledge contexts that bring up scientific concepts and citizen participation with view on sustainability, understood as the collective effort superation among social inequality and construction of socioambiental equality. On this work, the objective was analyse the contributions of the thematic workshops about the generator the mere-use on Project Porta-objetos, considering the concept so far, inclusion, environmental education. The Project was realized with ten students with deficiency and/or disorders registered on Programa Educação de Jovens e Adultos Interventiva that looks forward to ensure the schooling of these students that didn't adapt to the regular inclusive classroom. The Project was composed by a didactic sequence of four thematic workshops, totalize twenty hours of acting, which ones there searchers had problems with, with the students, the environment concepts, pollution, recycling, re-use, inclusion and art. All the activities were registered on the camp diary. The thematic analysis of the diaries; of the production made by the students and the exams made by the school team be speak that the thematic workshop can be defined as a space that enables the information change between people, from mediation, organized pedagogically in the relation between theory and practice, in which all have the opportunity of speak and action. The use of different pedagogical resources such as videos, little texts or sentence reading, debate and objects holder making from waste that had showed up usefull for the learning process from the generator theme, showing up the interdisciplinary nature from environmental education, that is beneficiated for activities that involves creativity and thinking. In the workshops thematic, the students argue about popular art, economic value and environmental aggregated to the object holder making. Still managed toys schematize by texts and drawing, the concepts of reuse and recycle. In this high sight the environmental education is potencialized in it allows the making of interection spaces, like the thematic workshops, that can beneficiate the observation, the problematization and the opinion expression from the involve under the challenge that your community owns, beyond generate possibilities of solution, from the systematization of scientific practices and concepts.

Keywords: Environmental Education; reusing: thematic workshops

## **A INFLUÊNCIA DO USO DA LITERATURA DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO/ APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: UTILIZANDO CONTOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO**

**Thayna Souza dos Santos <sup>1</sup>; Daiane Menezes Damacena <sup>1</sup>; Erivanildo Lopes da Silva <sup>1</sup>; Tatiana Santos Andrade <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Sergipe*

<sup>2</sup>*Universidade Federal da Bahia*

*tatyana12sa@hotmail.com*

### **Resumo**

O trabalho tem como objetivo, investigar a influência do uso da literatura de ficção científica no processo de aprendizagem da Química, através de uma Oficina Temática de tema gerador cotidiano: A água do mar. Usamos a ficção científica, por meio do gênero conto como ponte para relações entre Cotidiano e Ciência, buscando a interface entre as dimensões Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A oficina ocorreu em 4 etapas, por meio do método investigativo-dialógico: 1. Mediação de leitura (fragmento do conto, produzido pelas pesquisadoras) e, imagens (apresentação da problemática social); 2. Distribuição de tirinhas (discutir questões tecnológicas associadas ao tema), seguido da leitura do segundo fragmento do conto; 3. Experimentação, simulação de como meios ácidos afetam as conchas (criação de modelos explicativos); 4. Júri simulado que tinha como base questões de moralidade e ética que abordavam diferentes pontos de vistas sobre a problemática. A oficina foi desenvolvida no Nordeste brasileiro, na Rede Estadual de ensino com a participação de 16 colaboradores, estudantes do ensino médio. Os dados foram analisados pela análise de conteúdo buscando indícios dos níveis de aprendizagem, partindo de três zonas categóricas emergentes: Indícios de baixo nível de aprendizagem, o pesquisado utiliza termos cotidianos para explicar determinada situação, porém, não consegue usar termos de cunho científico relacionando Sociedade e Ciência; Indícios de aprendizagem intermediária fazem relação Cotidiano e Ciência de forma simplista e, indícios de alto nível de aprendizagem, relacionam conhecimentos cotidianos com conhecimentos científicos de modo complexificado. Os dados nos mostram que seis estudantes apresentaram indícios de baixo nível de aprendizagem, talvez a dificuldade tenha surgido, pois não estão habituados com atividades dessa natureza em aulas de química. Quatro estudantes demonstraram um nível intermediário de aprendizagem, isso foi perceptível por meio dos discursos escritos pelos alunos no decorrer da oficina. É importante ressaltar que seis dos colaboradores apresentam indícios de alto nível de aprendizagem, o que demonstra que para um primeiro contato com a perspectiva da aprendizagem de química por meio da leitura de contos de ficção científica, esta traz influências positivas colaborando no processo de aprendizagem de conhecimentos científicos contextualizados e carregados de significados.

Palavras-chave: Literatura de Ficção Científica; contos; leitura; escrita; aprendizagem

### **Abstract**

The objective of this article to investigate the influence of the use of science fiction literature in Chemistry classes, through a Thematic Workshop about the daily generator theme: the sea water. We used science fiction through the literary genre tale as a bridge to relate life on a daily basis and science, seeking the interface between the dimensions of Science, Technology, Society and Environment. The workshop had five stages, through the method of dialogical investigation: 1. Mediation of reading (fragments of the story, produced by the researchers) and images (presentation of social problems); Distribution of comic strips (discussing technological issues associated with the theme), followed by reading the second excerpt from the short story; 3. Experimentation, simulation of how acidic means affect the shells (creation of explanatory models); 4. Simulated jury based on morality and ethics issues that addressed different points of view on the issue. The workshop was developed a Northeast state in Brazil, for the Public Education Network with the participation of 16 employees, high school students. The data was analyzed by content analysis seeking evidences of learning levels, starting from three emerging categorical areas: Indications of low learning levels, the researcher uses everyday terms to explain a situation, but he is not able to use scientific terms relating Society and Science; Intermediate learning, students should relate Daily Life and Science, but in a simple way; and High level learning, learners relate everyday knowledge to the scientific information discussed in a complex way. The data show that six students presented evidence of low level of learning; perhaps the difficulty arose because they are not accustomed to activities of this nature in chemistry classes. Four students demonstrated an intermediate level; this was perceptible through the speeches written by students during the workshop. It is important to emphasize that six of the collaborators present evidence of a high level, which shows that for a first contact with the perspective of the learning of chemistry through the reading of science fiction stories, this one has positive influences collaborating in the learning process of scientific knowledge that is contextualized and full of meanings.

Keywords: Scientific Fiction Literature; Tales; reading; Writing; learning

## A UTILIZAÇÃO DE OFICINAS TEMÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Lorena Queiroz Pimentel <sup>1</sup>; Erivanildo Lopes da Silva <sup>1</sup>; Tatiana Santos Andrade <sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Sergipe*

<sup>2</sup>*Universidade Federal da Bahia*

*tatyana12sa@hotmail.com*

### Resumo

O trabalho tem como objetivo apresentar para discussão resultados de um estudo investigativo sobre o uso de Oficina Temática em aulas de Química. O estudo se apoiou na perspectiva dialógica da Investigação Temática, como forma de contextualização para a reflexão da problemática social local baseada na acidificação dos oceanos e sua influência no enfraquecimento das rochas utilizadas na construção de quebra-mares e, desta forma, abordar os conteúdos ácidos e bases. O tema foi selecionado, pois aplicamos a oficina numa região próxima ao litoral onde nos últimos anos em alguns trechos o mar tem avançado e destruído imóveis. A oficina ocorreu em 5 etapas, por meio do método investigativo-dialógico: 1. Exibição de imagens da praia antes e depois da construção dos quebra-mares, identificação dos conhecimentos prévios. 2. Mediação da leitura do conto, produzido pelos pesquisadores, buscando facilitar a construção e compreensão do conhecimento científico contextualizado. 3. Questões orientadoras de dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais. 4. Experimentação problematizadora, simulação da absorção do dióxido de carbono e de como os ácidos afetam corais, moluscos e rochas. 5. Discussão sobre questões de moralidade e ética por meio de notícias de revistas e jornais que abordavam diferentes pontos de vistas sobre a construção dos enrocamentos. Participaram da oficina 3 alunos, com idade média de 16 anos, do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual do Nordeste brasileiro. Os dados foram coletados por meio da gravação de vídeo e da elaboração de hipóteses realizada pelos estudantes e, investigados pela Análise de Conteúdo. Percebeu-se que os alunos chegaram à conclusão que o mar se torna ácido quando uma grande quantidade de CO<sub>2</sub> é absorvida pelo mesmo, isso enfraquece seres vivos marinhos como as conchas. Observaram também, que as rochas sofrem transformações com o tempo. Ao final os alunos propuseram diminuir a emissão de CO<sub>2</sub> nas suas atividades cotidianas e exigir das governantes obras mais sustentáveis para resolver os problemas das construções dos enrocamentos. Concluiu-se, portanto, que os estudantes conseguiram discutir e refletir sobre a temática, buscando também, possíveis soluções de forma ética, social e científica.

Palavras-chave: Oficina temática; contextualização; enrocamento

## Abstract

This paper aims to present results of an investigative study about the use of thematic workshops in Chemistry classes. The study was underpinned in a dialogic perspective of Thematic Research, as an approach of contextualization to reflect local social problems based on ocean acidification and its influence on the weakness of the rocks used to build floating breakwaters, and this way, explore the contents: acids and bases. This topic was chosen because we conducted the workshop in a region next to the seaside, where in the last years, in some coastal areas, the sea has surged and destroyed some buildings next to the beach. The workshop was separated into 5 stages, through the method of dialogical investigation: 1. Pictures exhibition of the beach before and after the rockfill construction, previous knowledge identification. 2. Tale reading mediation, produced by the researchers, to facilitate the building and comprehension of a contextualized scientific knowledge. 3. Research-oriented questions of conceptual, procedural and attitudinal dimensions. 4. Problematizing experimentation, simulation of carbon dioxide absorption and the way the acids affect corals, molluscs and rocks. 5. Discussion about morality and ethics issues using magazines and newspapers that approach different point of views about the rockfill construction. Three first-year-high-school students, whose average age is 16 years old, from a public school from Northeast Region in Brazil participated. Data was collected through video recording and hypothesis elaboration accomplished by the students and investigated by qualitative Content Analysis. During the analysis, it was realized that students concluded that the sea becomes acid when a huge quantity of CO<sub>2</sub> is launched to the sea, provoking the weakness of the sea creatures, like the seashells. They also observed that the rocks change with the time, like the seashells. In the end, the students propose to decrease the CO<sub>2</sub> emission on their daily activities and require more sustainable works from the government to solve the problems of rockfill construction. Therefore, it was concluded that the students could discuss and reflect about the topic and looking for possible solutions for the problem in an ethical, in a social and in a scientific way.

Keywords: thematic workshops; contextualization; rockfill construction

## **AS TAREFAS MATEMÁTICAS FORA DA SALA DE AULA E A SUA RELAÇÃO COM O ESTUDO DO MEIO: UMA EXPERIÊNCIA NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

**Fátima Fernandes; Isabel Vale; Pedro Palhares**

*Escola Superior de Educação de Viana do Castelo; Instituto de Educação da Universidade do Minho*

*fatimafernandes@ese.ipvc.pt*

### **Resumo**

Vários estudos evidenciam a importância de a aprendizagem ser contextualizada, fazer sentido, ser duradoura e profunda. Para isso, é fundamental proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem que promovam a articulação de diferentes temas ou áreas curriculares e que proporcionem a ligação entre os conteúdos escolares e situações reais que lhes sejam familiares.

No âmbito da matemática, há estudos que sugerem que as tarefas bem organizadas e implementadas em espaços fora da sala de aula facilitam essa articulação de conhecimentos. Além disso, há evidências de que essas tarefas são motivadoras e constituem oportunidades ímpares de comunicação, socialização e atividade física, contribuindo para melhorar desempenho académico e o desenvolvimento pessoal, social e emocional dos alunos. As tarefas podem ser isoladas ou constituir trilhos matemáticos nos quais os participantes exploram, de forma orientada, a matemática no meio envolvente. Tendo por base estes princípios, desenvolveu-se um estudo mais abrangente com uma turma do 3º ano de escolaridade para compreender o contributo dos contextos não formais para a aprendizagem dos alunos. Para isso, elaboraram-se e implementaram-se três trilhos cujas tarefas matemáticas foram enquadradas em elementos reais dos contextos onde foram realizados. Neste estudo, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa, do tipo interpretativo, no design estudo de caso. Tendo por base algumas tarefas matemáticas, nesta comunicação propomo-nos responder às seguintes questões: 1) qual o (des) empenho dos alunos na resolução de tarefas que envolvem a matemática e o estudo do meio e 2) como reagem os alunos à resolução destas tarefas, promotoras de conexões, em contextos não formais de aprendizagem. Os alunos reagiram com entusiasmo a estas situações de aprendizagem propostas e envolveram-se na resolução das tarefas enquadradas em elementos dos contextos. Exploraram os locais das tarefas procurando, sempre que possível, dramatizar as situações, quer como uma estratégia de resolução, quer para ajudar os colegas de grupo a compreender o problema. Mobilizaram espontaneamente os conhecimentos de várias áreas curriculares envolvidas, sobretudo de matemática e estudo do meio. Revelaram preferência por tarefas que constituem desafio para eles e que proporcionam interação com os colegas e com o meio.

Palavras-chave: Tarefas matemáticas; Conexões; Aprendizagem em contextos não formais

## Abstract

Several studies show the importance of learning be contextualized, to make sense, to be lasting and profound. For this, it is fundamental to provide students with learning experiences that promote the articulation of different themes or curricular areas and that provide the connections between the school contents and real situations that are familiar to them. In the scope of mathematics, there are studies that suggest that well organized and implemented tasks in spaces outside the classroom facilitate this articulation of knowledge. In addition, there is evidence that these tasks are motivating and constitute unique opportunities for communication, socialization and physical activity, contributing to improve academic performance and the students' personal, social and emotional development. Tasks can be isolated or mathematical rails in which participants explore, in a targeted way, mathematics in the surrounding environment. Based on these principles, a more comprehensive study was developed with a 3rd grade class to understand the contribution of non-formal contexts to student learning. For this, three trails were elaborated and implemented whose mathematical tasks were framed in real elements of the contexts where they were realized. The methodology of this study is qualitative, of the interpretative type and with case study design. Based on some mathematical tasks, in this communication we propose to answer the following questions: 1) what students perform in the resolution of tasks involving mathematics and the study of the environment and 2) how students react to solve these tasks in non-formal contexts of learning.

Students reacted enthusiastically to these proposed learning situations and were involved in solving tasks framed in elements of non-formal contexts. They explored task locations, wherever possible, to dramatize situations either as a resolution strategy or to help group colleagues understand the problem. They spontaneously mobilized the knowledge of various curricular areas involved, especially mathematics and science. They showed preference for tasks that are challenging for them and that provide interaction with colleagues and the environment.

Keywords: Mathematical tasks, Connections; Learning in non-formal contexts

## NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO FORMAL: CONTRIBUIÇÕES SOB A PERSPECTIVA DE ESTUDANTES ADOLESCENTES

Marcelo Cadaval da Fonseca; Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho

*Universidade Federal do Rio Grande (FURG)*

*fahc.rg@gmail.com*

### Resumo

As neurociências colaboram para a compreensão das bases biológicas da percepção pessoal, da cognição social e do comportamento interpessoal, contribuindo para um tipo de autoconhecimento. Para Damásio (2015) compreender a biologia da natureza humana contribuirá para melhorar as condições da existência, mesmo que ter o conhecimento científico não substitua a experiência subjetiva. Sob essa perspectiva, as Neurociências, dada sua proximidade com conteúdos da área de ciências, em especial das ciências biológicas, podem ser exploradas na educação formal, fazendo parte do conteúdo disciplinar. Na fase da adolescência, na qual a maturação cerebral propicia o melhor exercício do pensamento reflexivo e crítico, esses conhecimentos articulados ao cotidiano dos alunos, podem favorecer o melhor entendimento de aspectos cognitivos e socioemocionais presentes em seus comportamentos, oferecendo condições de ampliar a autoconversa e proporcionar o autogerenciamento através da (re)construção autoperceptual. Nesse cenário, a pesquisa qualitativa objetivou conhecer a contribuição advinda da apresentação dos conhecimentos científicos das neurociências cognitiva, afetiva e cultural para os estudantes. A pesquisa envolveu a realização de um curso na área de neurociências com duração de 10 horas. Foram colaboradores do estudo 10 estudantes com idade variável entre 16 e 17 anos, alunos do terceiro ano do ensino médio de um Instituto Federal de Educação, no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Para a coleta de dados foi aplicada entrevista semiestruturada com pergunta aberta após a realização do curso. Os registros obtidos foram sujeitos a análise de conteúdo de Bardin. As duas categorias geradas revelam que os estudantes identificam dois benefícios advindos do curso: ampliação da cognição social e otimização do autoconhecimento, demonstrando que a exploração das neurociências contribuiu para o desenvolvimento de aspectos cognitivos e socioemocionais dos estudantes. Defende-se que a necessidade de considerar a inserção da temática na educação formal, mais especificamente no ensino de ciências.

Palavras-chave: Autoconhecimento, neurociências, comportamento, adolescente, ensino de ciências

## Abstract

Neuroscience helps to understand the biological basis of self-perception, social cognition and interpersonal behavior, contributing for a type of self-knowledge. For Damásio (2015), to understand the biology of human nature will contribute for the improvement of conditions of existence, even if to have the scientific knowledge does not replace the subjective experience. From this perspective, formal education can explore Neuroscience, and because of its proximity to science contents, particularly biological sciences, it can be part of the subject content. During adolescence, whereas the brain maturation provides a better exercise of the reflective and critical thinking, these acquisitions articulated to the daily of the students, can favor a better understanding of cognitive and social-emotional aspects present in their behaviors. Thus, allowing to increase the self-talk and provide the self-management through the self-perception (re)construction. In this scenario, the qualitative research aimed to know the contribution as from the presentation of scientific knowledge of the cognitive, affective and cultural neurosciences to the students. A 10-hour course in the neurosciences field was carried out, with the help of 10 students, ages ranging from 16 to 17 years. They were in the third year of High School, in the city of Rio Grande, Rio Grande do Sul State, Brazil. After the course, a semi-structured interview with open question was applied for data collection. The records obtained were subject to Bardin content analysis. The two categories generated reveal that the students identified two benefits from the course: the increase of social cognition and self-knowledge optimization, showing that the neuroscience exploration contributed for the development of both cognitive and social-emotional aspects of the students. The research supports the need to consider the insertion of the subject in formal education, namely in the science teaching.

Keywords: self-knowledge, neuroscience, behavior, adolescent, science teaching

## MATEMATICANDO NAS PEGADAS DE DARWIN

Joana Ribeiro <sup>1</sup>; Inês Sarmento <sup>1</sup>; Alexandre Pinto <sup>1</sup>; Xana Sá-Pinto <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto (ESE.IPP)*

<sup>2</sup>*Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro.*

*xanasapinto@gmail.com*

### Resumo

Compreender que o crescimento das populações naturais é limitado pelos recursos, foi fundamental para que Darwin e Wallace propusessem o processo de seleção natural. Isto sugere que explorar o princípio de Malthus poderá facilitar a compreensão do processo de seleção natural. Para testar esta hipótese desenvolvemos uma sequência didática transdisciplinar que explora o crescimento e frequências relativas de duas variedades de ácaros-aranha numa população, contrastando os resultados observados em cenários de recursos finitos e infinitos. A atividade, desenvolvida ao longo de 3 sessões de 150 minutos cada, foi aplicada a 2 turmas alvo de 4º ano. Na primeira sessão os alunos observaram os ácaros a diferentes ampliações e determinaram o seu tamanho com o recurso a escalas. Na segunda sessão os alunos foram convidados a, em grupo, proporem estratégias para estimar a quantidade de duas variedades de ácaros numa população, alguns dias após uma situação apresentada. Na terceira sessão os alunos voltaram a estimar o número e frequências relativas de ácaros das duas variedades numa situação de recursos finitos, tendo-se no final explorado o processo de seleção natural. O impacto da sequência didática na compreensão da seleção natural e progressões geométricas por parte dos alunos foi medido através de dois testes independentes, aplicados antes e depois da atividade, nas 2 turmas alvo e em 2 turmas controlo, num desenho quasi-experimental. Em cada um dos testes foi apresentada aos alunos uma situação problemática para a qual se pedia que previssem o desfecho, justificando a sua previsão. Foi realizada uma análise de conteúdos para classificar as respostas de acordo com diferentes categorias definidas com base na literatura e na análise das respostas. Os resultados dos Testes de McNemar e Wilcoxon, aplicados às frequências destas categorias de resposta revelam diferenças estatisticamente significativas entre pré e pós teste na compreensão do processo de seleção natural e de progressões geométricas nas duas turmas alvo, mas não nas turmas controlo. Estes resultados sugerem que a exploração do princípio de Malthus em escolas do primeiro ciclo do ensino básico, podem contribuir para a compreensão da evolução e para desenvolver competências de resolução de problemas matemáticos.

Palavras-chave: Primeiro Ciclo do Ensino Básico, Evolução, Seleção Natural, resolução de problemas matemáticos, Princípio de Malthus

## Abstract

Understanding that the growth of natural populations is limited by resources was crucial for Darwin and Wallace to propose the process of natural selection. This suggests that exploring Malthus' principle may promote understanding of natural selection. To test this hypothesis, we developed a transdisciplinary educational sequence that explores the growth and relative frequencies of two spider mites varieties in a population, contrasting the observed results in finite and infinite resource scenarios. The activity, developed over 3 sessions of 150 minutes each, was applied to 2 portuguese target classes of the fourth grade. In the first session, students observed mites at different magnifications and determined their size using scales. In the second session, students were invited to propose strategies to estimate the number of individuals of two varieties of mites in a population, few days after a given situation. In the third session, students re-estimated the number and relative frequencies of mites of the two varieties in a finite resource situation, and the natural selection process was explored. The impact of the educational sequence on students' understanding of natural selection and geometric progressions was measured by two independent tests, applied before and after the activity, in the 2 target and 2 control classes. In each of the tests, students were asked to predict the outcome of a problematic situation and to justify their predictions. A content analysis was performed to classify responses into categories defined based on the literature and the analysis of students' answers. The results of the McNemar and Wilcoxon tests applied to the frequencies of these categories reveal statistically significant differences between pre and post test in students' understanding of natural selection and geometric progressions in the two target classes but not in the control classes. These results suggest that exploring the Malthus principle in elementary schools may contribute to foster evolution understanding and to the development of mathematical problem-solving skills.

Keywords: Elementary school students, Evolution, Natural Selection, Mathematical problem solving, Malthus principle

## EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E CIDADANIA GLOBAL: PROPOSTAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR PARA O 2º CEB

Luísa Neves <sup>1,2</sup>; Joana Oliveira <sup>1,2</sup>; Graça Carvalho <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigação em Estudos da Criança*

<sup>2</sup>*Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação;*

<sup>3</sup>*Universidade do Minho – Instituto da Educação*

*luisaneves@ese.ipvc.pt*

### Resumo

A globalização afeta a organização dos países e a ordem internacional, mas também a forma como as pessoas se relacionam e pensam. É, por isso, premente pensar a formação do cidadão numa perspetiva de Cidadania Global, tendo como orientação a sustentabilidade e o bem comum. Isto deve ser feito de forma transversal e em articulação com as várias áreas curriculares. A educação em ciências tem um papel fundamental na capacitação da sociedade para responder aos desafios com que se depara, sendo para isso necessário centrar o currículo nas complexas interdependências globais e na alteração dos ciclos planetários naturais dos quais somos parte intrínseca, desenvolvendo um olhar crítico sobre a realidade e o sentido de responsabilidade pelos bens comuns da humanidade.

No sentido de contribuir para a inserção da dimensão de Educação para a Cidadania Global na disciplina de Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico, fez-se a análise e cruzamento das metas curriculares em vigor e o Referencial de Educação para o Desenvolvimento, documento recentemente lançado pela Direção Geral de Educação que visa promover a integração da Educação para a Cidadania Global na Educação pré-escolar e nos Ensinos Básico e Secundário. Com base nesse cruzamento selecionaram-se subtemas do referencial passíveis de serem integrados nas práticas de Ciências Naturais e escolheram-se alguns conteúdos programáticos para os quais estão a ser desenvolvidas propostas didáticas numa perspetiva de Cidadania Global.

Os subtemas do referencial de Educação para o Desenvolvimento selecionados foram: Diversidade cultural e visões do mundo; Visões de futuro, alternativas e transformação social; Globalização e crescente complexidade das sociedades humanas; A comunidade planetária; Construção de uma sociedade mais justa e sustentável. Os sub-domínios curriculares para os quais estão a ser desenvolvidas propostas didáticas são: Diversidade nos animais; Diversidade nas plantas; Higiene e Problemas sociais; Trocas nutricionais entre o organismo e o meio.

Do trabalho realizado conclui-se que apesar das metas em vigor apresentaram os conteúdos de forma compartimentada não espelhando as interdependências globais e o seu impacto na sociedade planetária, é possível fazer uma abordagem dos conteúdos previstos numa perspetiva de Cidadania Global.

Palavras-chave: Cidadania Global; Ciências; 2ºCEB; Integração curricular

### **Abstract**

Globalization affects countries organization and the international order, but also the way people relate and think. It is therefore urgent to think citizens education in a perspective of Global Citizenship, oriented to sustainability and the common good. This should be done in a transversal way and in articulation with the various curricular areas. Science education plays a key role in empowering society to respond to the present challenges, being necessary to focus the curriculum on the complex global interdependencies and on the alteration of the natural planetary cycles of which we are an intrinsic part, developing a critical look at reality and the sense of responsibility for the common goods of humanity.

In order to contribute to the insertion of the dimension of Global Citizenship Education in the discipline of Natural Sciences of 5th and 6th grades, it was done an analysis and cross-cutting of the current curricular goals and the Education Development Framework, document recently launched by the General Directorate of Education that aims to promote the integration of Education for Global Citizenship in Pre-school Education and Basic and Secondary Education. Based on that, sub-themes of the referred framework were selected that could be integrated in the Natural Sciences practices and some programmatic contents were chosen for which teaching proposals in a Global Citizenship perspective are being developed.

The sub-themes of the Education Development Framework selected were: Cultural diversity and world views; Visions for the future, alternatives and social transformation; Globalization and increasing complexity of human societies; The planetary community; Building a more just and sustainable society. The curricular sub-domains for which teaching proposals are being developed are: Animal diversity; Plant diversity; Hygiene and social problems; Nutritional exchanges between the organism and the environment.

From the work done it can be concluded that although the current curricular goals present the contents in a compartmentalized way, not reflecting the global interdependencies and their impact on the planetary society, it is possible to approach those contents from a Global Citizenship perspective.

Keywords : Global Citizenship ; Science ; 5th and 6th grades ; integration of Education

## TRABALHO EXPERIMENTAL COMO METODOLOGIA COMUM EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO ENSINO BÁSICO

Fátima Paixão <sup>1,2</sup>; Fátima Regina Jorge <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Castelo Branco

<sup>2</sup> Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores

*mfpaixao@ipcb.pt*

### Resumo

Reconhecendo-se a importância da aprendizagem das ciências e da matemática para o desenvolvimento da literacia científica, há que enfrentar o desafio de melhorar a sua qualidade. Na aprendizagem por questionamento/trabalho investigativo, releva-se a metodologia de trabalho experimental envolvendo desafio mental, físico e afetivo. Significa identificar um contexto, ter-se uma questão-problema que conduza ao envolvimento numa metodologia que implica controlo de variáveis, fazendo previsões e testando-as. Neste quadro e no contexto antecedido de uma visita ao Museu Cargaleiro e à sua obra geometrizada e repleta de cores e luz, desenvolveram-se atividades seguindo uma metodologia comum. Assim, foi nosso objetivo compreender se o trabalho experimental é uma metodologia que se ajusta ao ensino-aprendizagem das duas áreas no Ensino Básico. Este estudo foi realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, no 4º ano, tendo como intervenientes uma turma, a professora-estagiária, a professora-cooperante e as supervisoras. É descritivo e interpretativo sobre uma estratégia centrada numa visita de estudo, articulando três fases (pré-visita; visita; pós-visita). As questões-problema emergiram do contexto da arte: “Qual a relação da cor de um objeto com a luz?” e “Todos os polígonos regulares pavimentam?”. Para confrontar as previsões com os dados obtidos seguiu-se uma metodologia comum, tendo sido organizadas tabelas de registo para sistematização dos dados, os quais explicitam as variáveis independentes (e.g. cor dos círculos de base da composição) e dependentes (cor observada), controlando-se as cores dos filtros de celofane. A planificação através da metodologia de trabalho experimental possibilitou a exploração de fenómenos de luz e cor e a exploração de pavimentações do plano com figuras geométricas. Os alunos construíram respostas adequadas, ilustradas pelos exemplos: “Os objetos não têm cor «dentro deles», a cor que observamos depende da luz que chega aos nossos olhos”; “Só conseguimos pavimentar com o triângulo, o quadrado e o hexágono regular. Verificámos que nem todos os polígonos regulares pavimentam”. O trabalho experimental, nas ciências e matemática, proporcionou aprendizagens relevantes nas crianças, evidenciadas em diferentes domínios. Também a apreciação positiva dos implicados nos conduziu a tomar como significativa a proposta desta metodologia comum, conduzindo ao desenvolvimento de competências científicas e à integração com outras áreas. Com as aprendizagens e a apreciação positiva dos implicados, podemos tomar a metodologia de trabalho experimental como relevante tanto para ciências como para matemática, capaz de desenvolver competências científicas e proporcionar integração com outras áreas.

Palavras-chave: trabalho experimental; integração ciência; matemática e arte; luz e cor; pavimentações do plano

### **Abstract**

Recognizing the importance of learning science and mathematics for the development of scientific literacy, the challenge of improving its quality must be assumed. In inquiry-based learning/investigative work, we highlight the methodology of experimental work involving mental, physical and affective challenges. It means identifying a context, having a problem-question that leads to involvement in a methodology that implies controlling variables, making predictions and testing them. It was in this context and in the context preceded by a visit to the Cargaleiro Museum and to its geometrized work full of colors that light transforms, that activities were developed following a common methodology. Thus, the objective was to understand if experimental work is a methodology that fits the teaching-learning of science and mathematics in Basic Education. Methodological Procedures: This study was carried out within the framework of the Supervised Teaching Practice, in the 4th year, with a group of pupils, the teacher-trainee, the cooperating-teacher and the supervisors. It is descriptive and interpretive about a strategy centered on a study visit, articulating three phases (pre-visit, visit, post-visit). Problem-questions emerged from the context of art: "What is the relation of the color of an object with light?" and "All regular polygons tiling?". To compare the predictions with obtained data, a common methodology was followed, and tables were organized for data systematization which explain the independent variables (e.g. color of the base circles of the composition) and dependent variables (observed color) by controlling the colors of the cellophane filters. Planning through the experimental work methodology allowed the exploration of light and color phenomena and the exploration of pavements of plane with geometric figures. Pupils constructed adequate responses, illustrated by the examples: "Objects have no color "within them", the observed color depends on the light that comes to our eyes"; "We can only to tiling with triangle, square and regular hexagon. We have found that not all regular polygons tiling". With the learning and the positive appreciation of those involved, we can take the experimental work methodology as relevant for both science and math, capable of developing scientific competencies and providing integration with other areas.

Keywords: experimental work; science mathematics and arts integration; light and color; Tiling

**Eixo 3: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM CONTEXTOS  
NÃO-FORMAIS**

## **FORMAÇÃO PARA O ENSINO INVESTIGATIVO ATRAVÉS DO CLUBE DE CIÊNCIAS PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ NO NORTE DO BRASIL**

**Carlos José Trindade da Rocha; João Manoel da Silva Malheiro**

*Universidade Federal do Pará (UFPA)*

carlosjtr@hotmail.com

### **Resumo**

Dentre os espaços de formação científica não formais destaca-se os Clubes de Ciências. Existem diferentes definições para o que seja um Clube de Ciências e como existem muitos tipos de Clubes, inúmeras são as concepções que podem fornecer elementos para sua definição. No caso do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz as atividades são desenvolvidas em perspectiva do ensino investigativo com o intuito de desenvolver a alunos e professores a alegria e o prazer em trabalhar os conceitos científicos de forma interativa, com atividades investigativas, não para constatar uma teoria, mas para resolver um problema real, em que os estudantes possam expor do seu jeito os caminhos que seguiram para resolver o problema. Objetivamos neste trabalho analisar o ensino investigativo através das atividades desenvolvidas neste Clube, bem como as condições de produção e formação científica no norte do Brasil em ensino de ciências. A metodologia consiste na observação de 40 horas sobre atividades experimentais com registro de anotações envolvendo alunos e entrevista com professores sobre concepções experimentais das atividades propostas com análise do conteúdo. As observações realizadas levaram a algumas percepções sobre concepções prévias pelo professor monitor clubista da destinação dos níveis de conhecimento (observação macroscópica, interpretação microscópica e expressão representacional) propostos nas atividades desenvolvidas com características de ensino investigativo (conter um problema, ser sempre que possível generativo, propiciar desenvolvimento de argumentos, motivar e mobilizar os alunos e propiciar a extensão dos resultados). Concluímos que o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz oportuniza situações problematizadoras de desafios e enfrentamento de dificuldades aos alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo científico e a relacionar as ideias desenvolvidas com seu cotidiano. Este Clube concebe que é tempo de enfrentar novos caminhos, desenvolve a criatividade e o desejo de mudança modificando as tarefas propostas para problemas abertos, assumindo aspectos de uma pequena investigação. É um espaço disseminador da educação em ciências no norte do Brasil.

Palavras-chave: Clube de ciências; Ensino investigativo; Atividades experimentais

## **Abstract**

Among the non-formal scientific training spaces, the Science Clubs are highlighted. There are different definitions about what a Science Club is and as there are many types of Clubs, countless are the conceptions that can provide elements for its definition. In Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz Science Club case, the activities are developed from a perspective of research teaching in order to develop students and teachers the joy and pleasure of working on scientific concepts in an interactive way, using Experimental resources, not to establish a theory, but to solve a real problem, in which students can expose in their own way, the ways they have followed to solve the problem. We aim to analyze the teaching research through the activities developed in the Club, as well as the conditions of scientific production in the north of Brazil in science teaching. The methodology consists in the observation of 40 hours on experimental activities with recording of annotations involving 5th and 6th grade students and interview with participating teacher monitors on experimental conceptions of the proposed activities with content analysis. The carried out observations led to some perceptions about previous conceptions by the clubist teacher monitor of the destination of knowledge levels (macroscopic observation, microscopic interpretation and representational expression) proposed in developed activities with characteristics of investigative teaching (to contain a problem, to be whenever possible generative, To develop arguments, to motivate and mobilize students and to promote the extension of results). We conclude the Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz Science Club offers problematizing challenge situations and confronting difficulties to the students, stimulating them to think about their scientific world and to relate developed ideas with their daily life. This Club conceives that it is time to face new paths, creativity development and a change desiree, modifying the proposed tasks to open problems, assuming aspects of a small investigation. It is a space that disseminates science education in the north of Brazil.

Keywords: Science club ; Investigative teaching ; Experimental activities

## **A INTERVENÇÃO DE ESTUDANTES DO BRASIL EM UM CASO DE RISCOS À SAÚDE DE AGRICULTORES FAMILIARES EM GRANDE EXPOSIÇÃO NO USO DE AGROTÓXICOS**

**Alessandro Silva de Oliveira; Larissa Rodrigues Batista; Marcos Vinicius Cardoso Souza Rezende; Yasmine Batista Queiroz; Leandro Mesquita Marques; Pamella Priscilla Oliveira; Dayane Cláudia Ambrósio**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil*

*alessandroliveiraifg@gmail.com*

### **Resumo**

Este trabalho situa-se no campo da educação ambiental em contextos não formais e é resultado da intervenção de um Núcleo de Pesquisas do Brasil em uma comunidade de agricultores familiares do País. Trata-se de uma pesquisa-ação desenvolvida há três anos por estudantes de licenciatura em Química e Sociologia, com 26 famílias de produtores, em uma região com elevados índices de câncer, segundo o Sistema Nacional de Saúde do Brasil, e onde a prolongada exposição a agrotóxicos, tanto dos adultos quanto de crianças e adolescentes, coloca em risco a saúde dos agricultores e suas famílias. Relatos de sintomas de intoxicação e o desconhecimento dos riscos dos agrotóxicos à saúde levaram à realização de um trabalho de orientação educacional na comunidade, buscando a formação de conhecimentos e a promoção de posturas mais seguras no manuseio desse produto. Os seguintes procedimentos metodológicos foram adotados: reuniões de estudos e discussões, elaboração de materiais informativos, planejamentos e execução de ações nos locais de trabalho dos agricultores. Os dados da pesquisa foram coletados por meio de instrumentos qualitativos e analisados pelo método da Análise de Conteúdo. No decorrer do processo, percebeu-se um crescente envolvimento dos agricultores nas atividades. Isso foi apreendido pelas exposições dos casos de intoxicação, explicitação de dúvidas e atenção às informações discutidas com os estudantes, além das prudências verificadas a campo no que diz respeito aos descartes dos recipientes e cuidados pessoais durante a aplicação dos venenos, depois de quase dois anos de intervenção. Esses aspectos evidenciam o princípio do empoderamento pelos agricultores face às situações de riscos à saúde. Conclui-se que a educação ambiental nos espaços dos agricultores favorece a formação de conhecimentos e, conseqüentemente, promove mudanças de posturas voltadas para práticas mais seguras.

Palavras-chave: educação ambiental

## Abstract

This work takes place in an environmental education field in a non-formal context and it is a result of the intervention of a Brazilian Researches Core (Núcleo de Pesquisas do Brasil) in a family farmers' community in this country. It is about an action research developed three years ago by Chemistry and Sociology graduation students with 26 family farmers in a place with high indexes of cancer, according to the National Health System of Brazil (Sistema Nacional de Saúde do Brasil). In that place, the high and constant exposure to pesticides puts at risk the health of the farmers and their families, adults as well as children and adolescents. Reports of intoxication symptoms and the unfamiliarity to the pesticides' risks to health made them perform a work of educational orientation in that community aiming to bring knowledge and promote safer posture in handling that kind of product. The following methodological procedures were adopted: meetings for studies and further discussions, the elaboration of informative materials, and the planning and execution of actions in the farmers' working place. The research data were collected through qualitative instruments and analyzed through the Content Analysis method. Throughout the process it was possible to notice that the farmers' involvement in the activities increased. That was learned through the exhibition of the intoxication cases, the doubts explanation and the attention given to information discussed with students, besides the verified prudence in field in regards to recipient discards and personal cares while applying poison about two years after the intervention. Those aspects bring to evidence the principle of the farmers' empowerment when facing risk situations to health. It is concluded that environmental education where farmers act favors knowledge formation and, consequently, promotes action changes due to safer practices.

Keywords: environmental education

## O DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA CIENTÍFICA NA ESCOLA E OS CONTEXTOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO COM PROFESSORES

Helena Simões<sup>1</sup>; Cecília Galvão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escola Superior de Educação de Setúbal*

<sup>2</sup>*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

*helenasimoes@ese.ips.pt*

### Resumo

O desenvolvimento sustentado da literacia científica assenta numa relação entre a escola e os contextos não-formais de educação científica, pressupõe que os alunos aprendam e continuem a aprender ciências ao longo da sua vida. A literacia científica na escola envolve competências científicas associadas ao desenvolvimento de investigações, mas também competências associadas ao desenvolvimento de uma cidadania informada e responsável e de atributos pessoais de aprendizagem. O estudo aqui apresentado resulta de um projeto colaborativo realizado com professores, centrado nas suas escolas, potenciando-se a articulação do trabalho efetuado na e pela escola com os contextos não-formais de educação. A escola pode utilizar estes contextos organizando, por exemplo, visitas de estudo, mas também os pode trazer para dentro da sala de aula, nomeadamente através de visitas virtuais a museus e centros de ciência, o que aconteceu neste estudo. Os dados recolhidos referem-se assim a uma sequência de ensino/aprendizagem concebida e implementada com 3 professoras, na disciplina de Ciências Naturais do 9º ano de escolaridade, enquadrada no tópico programático “Sistema Neurohormonal”, pretendendo-se analisar as percepções e práticas das professoras em relação à promoção da literacia científica dos seus alunos e discutir possíveis implicações para a prática docente. A análise dos dados sugere que as tarefas implementadas permitiram desenvolver várias dimensões da literacia científica, nomeadamente interpretar textos e outras formas de representação do conhecimento científico; compreender e participar em conversas e discussões sobre temas socio-científicos; conhecer e compreender conteúdos científicos enquadrados em temas da atualidade; saber onde pesquisar informação ou evidências científicas.

A utilização de contextos não-formais de educação pode contribuir para a literacia científica dos alunos. No entanto, a sua exploração pelos professores enfrenta vários desafios relacionados, nomeadamente, com a complexidade e diversidade destes contextos e com a tensão entre o esforço de explorar didaticamente contextos e recursos disponíveis na nossa sociedade *versus* uma visão mais restrita do programa e dos materiais didáticos para o ensino/aprendizagem das ciências.

Palavras-chave: literacia científica; contextos não-formais

## Abstract

The sustainable development of scientific literacy requires a relationship between school and informal science education contexts, as students learn in school and should continue to learn science throughout their lives. Scientific literacy in school involves competences associated with the development of investigations/enquiry, but also competences associated with an informed and responsible citizenship and personal learning attributes. The study presented here results from a collaborative project carried out with teachers, embedded in their school circumstances, focused on the articulation between schools and informal science education contexts. The school can use these contexts by organizing, for instance, study visits, but can also bring them into the classroom, in particular through virtual visits to museums and science centers, which was the case in this study. The data collected refer therefore to a teaching/learning sequence planned and implemented with 3 teachers in the 9<sup>th</sup> grade discipline of Natural Sciences, included in the curricular content "Neurohormonal System", aiming to analyze the teachers' perceptions and practices in terms of the development of their students' scientific literacy and to discuss possible implications for classroom practice. Data analysis suggests that the tasks implemented allowed the development of several dimensions of scientific literacy, namely to analyze and interpret texts but also to deal with other forms in which scientific knowledge is presented; understanding and participating in conversations and discussions about science-based social issues; knowledge and understanding about current topics and contents; knowledge and ability about where or from whom to seek information or scientific evidences. The use of informal science education contexts can contribute to students' scientific literacy. However, their exploitation by teachers faces a number of challenges related in particular to the complexity and diversity of these contexts and to the tension between the effort of pedagogically exploring contexts and resources related to and available in our daily life versus a vision of a closed curriculum and restrictive resources for science teaching and learning in schools.

Keywords: scientific literacy; informal science education contexts

## CIÊNCIA NO DIA-A-DIA NUMA COMUNIDADE TERAPÊUTICA

Elisabete Martins <sup>1,2,3</sup>; Clara Costa Oliveira <sup>1,2</sup>; Luís Ismael <sup>2,4</sup>; Teresa Bandeira <sup>3</sup>; Alexandra Nobre <sup>2,4,5</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Educação, Universidade do Minho

<sup>2</sup> STOL – Science Through Our Lives

<sup>3</sup> Comunidade Terapêutica Viver Mais, Braga

<sup>4</sup> Departamento de Biologia da Universidade do Minho

<sup>5</sup> CBMA - Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho

*elisabete.daniela@hotmail.com*

### Resumo

A adição afeta um grupo cada vez mais díspar de indivíduos que tendem a ser discriminados e desacreditados pela sociedade. Esta marginalização condiciona vários domínios da sua vida, como o percurso profissional e a construção de relações interpessoais.

Este trabalho, de âmbito comunitário em Educação não-formal de adultos foi desenvolvido em conjunto com o STOL - Science Through Our Lives (um projeto de comunicação de ciência da Universidade do Minho). O público-alvo é constituído por um grupo de residentes de uma comunidade em processo de tratamento por problemas de adição e/ou distúrbios comportamentais. A nossa ação visou a promoção e a valorização do desenvolvimento pessoal e social da comunidade, centrando-se na transformação do quotidiano por forma a melhorar o bem-estar conjunto. Como eixos orientadores definiram-se os seguintes objetivos: fomentar a partilha e reflexão; promover a autonomia e a participação e sensibilizar para a importância da ciência na compreensão do mundo. Em sequência implementaram-se atividades de ciência agrupadas sob a definição “A Ciência da Nossa Vida”, que contaram com a participação direta dos envolvidos. Como exemplo referem-se: a sensibilização sobre drogas lícitas como o álcool (quantificação do álcool presente em diferentes bebidas e desenvolvimento de uma fermentação alcoólica) e tabaco (construção de um “cigarro gigante”, representação da sua composição química e exposição de imagens alusivas aos riscos) e ilícitas como a cannabis, cocaína e heroína (países e plantas de origem e consequências do seu consumo), promoção de um estilo de vida saudável (criação de uma horta biológica e adaptação a hábitos alimentares adequados) e observação do mundo que nos rodeia a outra escala (identificação de estrelas e constelações). De forma a verificar o impacto das atividades recorreu-se a um questionário modelo, avaliador das reações dos participantes, e à apreciação analítica pela investigadora, com base na observação direta e em notas de campo. Todo este processo permitiu o desenvolvimento do espírito crítico e a consciencialização sobre as temáticas, por parte da população-alvo, alertando para a importância de impulsionar intervenções similares. É crucial conhecer bem o contexto e as particularidades de cada indivíduo, para tornar a intervenção eficaz e, simultaneamente, valorizada pela população.

Palavras-chave: educação não-formal; intervenção comunitária; adição

### **Abstract**

Addiction affects an increasingly diverse group of individuals that are usually discriminated and impeached by society. This marginalization dictates many aspects of their lives, such as the professional paths and the building of interpersonal relationships. The present work, held at an institution in the context of adult non-formal education, was developed together with STOL – Science Through Our Lives (science communication project from University of Minho). The target population was undergoing a therapeutic process due to addiction and/or behavior disorders. Our actions aimed the promotion and the social/personal development of the persons involved and focused on daily life transformations in order to improve their welfare. As main guidelines the following goals were defined: promote share and reflection, foster autonomy and participation, and finally, make people aware of the importance of science in understanding the world. Science communication activities were grouped under the definition “A Ciência da Nossa Vida” (The Science of Our Lives) and implemented by deeply involving the community members under treatment. Some of the topics addressed were: raise awareness about licit drugs such as alcohol (alcoholic content quantification of different drinks and alcoholic fermentation experiment) and tobacco (construction of a “giant cigarette” representing its chemical composition) and illicit drugs like cannabis, cocaine and heroin (production countries, plants of origin and health consequences of consumption), promotion of healthy lifestyle (creation of a biological garden and adaptation to proper eating habits) and finally, observation of the world around us on a larger scale (identification of stars and constellations). In order to assess the outcomes of these activities we relied on a standard survey, that measured participants’ reactions, as well as the researcher’s analytical insights, based upon direct observations and field notes. This whole process allowed the development of critical thinking and arose the awareness on the topics addressed by the community under treatment, serving as a reminder for the importance of similar interventions on these kind of target-publics. It is also crucial to know the setting and each person very well, so that the intervention can be effective, and simultaneously valued by the people for which it is intended.

Keywords: non-formal education; community intervention; addiction

## COLÔNIA DE FÉRIAS CIENTÍFICA: ATIVIDADES LÚDICAS NA MEDIAÇÃO DE CONCEITOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**Fernando Macena; Gedeane Sousa; Hiago Ulhôa; Jeferson Queiroz; Letícia Almeida Lima; Mayra Samara Mangueira; Juliana Eugenia Caixeta**

*Universidade de Brasília*

*reylorn@gmail.com*

### **Resumo**

Durante as séries iniciais do ensino de ciências, o método científico costuma ser ensinado equivocadamente como uma sequência linear de passos, que se inicia na observação de fenômenos e culmina na formulação de algum conceito. Tal concepção não permite que o/a estudante levante possibilidades e os teste, principalmente, não abre espaço para que se aprenda com o erro. Neste trabalho, apresentamos o projeto Colônia de Férias Científica desenvolvido na disciplina Fundamentos e Estratégias no Ensino de Ciências, com carga horária de 20 horas, em parceria com a escola rural Flor do Cerrado. A metodologia que embasou o projeto foi a qualitativa, com delineamento de pesquisa-ação. A metodologia previa planejamento, execução e avaliação das atividades, a saber: i) visita guiada à Universidade de Brasília Campus Planaltina, Brasil; ii) visita guiada ao laboratório de paleontologia; iii) vídeo-debate no planetário e iv) oficina de construção de foguetes de garrafa pet e pára-quedas de sacola plástica. O objetivo desta pesquisa foi analisar a efetividade das atividades para a mediação de conceitos relativos à ciência e ao método científico. Para tanto, os/as professores/as pesquisadores/as fundamentaram as atividades nos conceitos de ludicidade e de atividades lúdicas. Participaram desta pesquisa 16 estudantes e 2 professoras da escola Flor do Cerrado e 7 professores/as - pesquisadores/as da universidade, estando 6 ainda em formação. As técnicas usadas para a construção das informações foram: observação sistemática e registro das ações e interações em diário de campo. Os resultados sugerem que as atividades desenvolvidas geraram contextos propícios para que os/as participantes, estudantes, e até professoras, da escola: i) desmistificassem os termos “cientista” e “fazer ciência”; ii) compreendessem que o método científico é um processo construído em etapas, que podem ser modificadas a depender do delineamento da pesquisa e iii) experimentassem o erro como uma situação que pode gerar aprendizagem e mudança no método da pesquisa. Com relação à opção pelo uso de atividades lúdicas, os/as professores/as pesquisadores/as avaliaram que elas foram ações que possibilitaram a mediação de conceitos científicos por gerarem contextos de aprendizagem fundamentados no diálogo, na observação, na prática da investigação colaborativa e, principalmente, na vivência plena de experiências.

Palavras-chave: Ludicidade; Método Científico; Atividades Lúdicas

## Abstract

During the early grades of science teaching, the scientific method is often mistakenly taught as a linear sequence of steps, beginning with the observation of phenomena and culminating in the formulation of some concept. This conception does not allow the student raise possibilities and test them, especially, does not open space to learn from the error. In this research, we present the project Scientific Holiday Camp developed in the discipline Fundamentals and Strategies in Science Teaching, with a 20 hour workload, in partnership with the Flor do Cerrado rural school. The methodology that supported the project was the qualitative one, with a research-action design. The methodology provided for planning, execution and evaluation of activities, namely: i) Guided tour to the University of Brasília Campus Planaltina, Brazil; ii) Guided tour to the paleontology laboratory; iii) lecture in the planetarium and iv) Workshop of construction of rockets of bottle and parachute of plastic bag. The objective of this research was to analyze the effectiveness of the activities for the mediation of concepts related to science and the scientific method. For this, the teachers / researchers based their activities on the concepts of ludicity and playful activities. Sixteen students and two teachers from the Flor do Cerrado rural school and 7 professors / researchers from the brasilia university participated in this study, with 6 still in formation. The techniques used to construct the information were: systematic observation and recording of actions and interactions in a field diary. The results suggest that the activities developed generated favorable contexts for the participants, students, and even teachers, of the school: i) demystify the terms "scientist" and "make science"; ii) Understand that the scientific method is a step-by-step process that can be modified depending on the research design and iii) Experience error as a situation that can generate learning and change in the research method. Regarding the option of using playful activities, the teachers / researchers evaluated that they were actions that enabled the mediation of scientific concepts by generating learning contexts based on dialogue, observation, collaborative research practice and, especially, living full of experiences.

Keywords: Ludicity; Scientific Method; Playfull activities

## VISITA AO MUSEU DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE SE ESTABELECEM ENTRE O VISITANTE, O MONITOR E O OBJETO DA EXPOSIÇÃO

Priscilla Petrucci Alabarse; Maria Helena da Silva Carneiro

*Universidade de Brasília*

*priscillapetrucci@yahoo.com.br*

### Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as interações que ocorrem entre o monitor da exposição e os estudantes, e desses com os objetos da exposição durante uma visita ao Laboratório de Óptica no Espaço Ciência em Cena do Museu da Vida do Rio de Janeiro, no Brasil, no intuito de aproximar o estudo da Óptica aos alunos, uma vez que esse se distancia da realidade nos esquadros formais de ensino. O lócus da pesquisa apresenta aparatos que possibilitam estimular o visitante a refletir sobre fenômenos ópticos e despertar o interesse pela ciência. Este estudo busca compreender a dinâmica que constrói a prática educativa nesses espaços de educação não formal, ancorado nos fundamentos da abordagem qualitativa por meio de entrevista semiestruturada, observação direta e observação participativa. Os participantes da pesquisa são alunos do 1o ano do Ensino Médio, professor e monitor. A análise dos dados nos permite dizer que a situação pedagógica criada durante a visita se aproxima das situações de aprendizagem de uma sala de aula, na qual o monitor assume o papel professoral. O que diferencia esses dois ambientes é o fato de que no museu/centro de ciências o aluno vivencia situações nas quais ele manipula os objetos que reproduzem os fenômenos ópticos, enquanto que na escola nem sempre ele tem essa oportunidade. Esse estudo, e principalmente o estudo sobre mediação, contribuíram para identificar e analisar as atuações dos mediadores/monitores e as relações estabelecidas pelo estudante com os objetos no Laboratório de Óptica. Assim, essa pesquisa poderá servir para subsidiar as atividades de mediação que ocorrem nos espaços museais.

Palavras-chave: ensino não formal; mediação; museu de ciências; óptica

### Abstract

This research aims to analyze the interaction that occurs between the museum tour guide and students, and between those with the objects of the exhibition during a visit to the optics laboratory located within the “Espaço Ciência em Cena” (Science in Scene Center) at “Museu da Vida” (Museum of Life) in Rio de Janeiro, Brazil, in order to provide the learning of Optics by the

students, since this is far from the reality in the brackets of formal education. The locus of this research (Science in Scene Center) presents stimulating devices that allow visitors to reflect on optical phenomena, and generate interest in science. This study seeks to understand the dynamic that builds the educational practices in these areas of non-formal education, anchored in the fundamentals of a qualitative approach using semi-structured interviews, direct observation, and participant observation. Survey participants are students of 1st year of high school, teacher and monitor. The analysis of the data allows us to say that the pedagogical methodology of those guided tours is similar to the learning situations observed in a classroom, in which the guide assumes the teacher's role. The difference between these two environments is that in the museum/science center, the student experiences situations in which he/she manipulates the objects that reproduce the optical phenomena, whereas at school he/she does not always have such an opportunity. This study contributed to identify and analyze the performances of tour guides and the relationships established by the student with the objects in the Optical Laboratory. Thus, this research may serve to subsidize mediation activities that take place in museum spaces.

Keywords: Non-formal education; Mediation; Science Museum; Optics

## **COLÔNIA DE FÉRIAS CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM DE MEDIAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Adriana Pereira Alves; Bruno César Alves da Costa; Juliana Eugênia Caixeta; Raimunda Leila José da Silva**

*Universidade de Brasília - Campus Planaltina*

*adriana.cn2013@gmail.com*

### **Resumo**

O ensino de ciências deve possibilitar que os/as estudantes construam conceitos científicos a partir de seus saberes prévios, num contexto de problematização que possibilite a relação dos fenômenos naturais com os fenômenos sociais. O objetivo desta pesquisa foi analisar três atividades do Projeto Colônia de Férias Científica: uma gincana científica, uma visita técnica aos laboratórios da Universidade de Brasília - Campus Planaltina e uma feira de ciências, desenvolvidas com 20 estudantes da escola rural Flor de Liz. A gincana teve por objetivo mediar o conceito de desmatamento por meio de atividades lúdicas. A visita técnica aos laboratórios teve o objetivo de permitir que os/as estudantes conhecessem os locais de trabalho de pesquisadores/as, os fenômenos que estudam, os instrumentos que utilizam para investigar bem como o método. A feira de ciências teve o objetivo de mediar conceitos relativos ao método científico, utilizando experimentos de química numa perspectiva demonstrativa-investigativa. A metodologia usada na pesquisa foi a qualitativa com delineamento de pesquisa-ação. Para o registro e análise dos dados da pesquisa, foram usadas as observações e narrativas, registradas em diário de campo. Análise chegou à construção de duas categorias: ludicidade e mediação. A categoria ludicidade evidenciou que nem todas as atividades foram lúdicas, haja vista que houve estudantes que não se envolveram plenamente com as atividades, por exemplo alguns estudantes estavam dispersos e os mais tímidos não quiseram participar da atividade da gincana. Este resultado indica a necessidade de atenção por parte dos/as mediadores/as para diversificar as atividades e se aproximar dos/as estudantes, durante a ação pedagógica. No que se refere à categoria mediação, percebeu-se que a visita técnica e a feira de ciências foram atividades que permitiram a construção de um ambiente participativo e construtivo, contribuindo para o processo de aprendizagem sobre o método científico. Nestas atividades, foi possível observar, descrever e formular hipóteses sobre os fenômenos apresentados, relacionando-os com a ciência e com a vida em sociedade. Este projeto evidenciou que ensinar o método científico, por meio de atividades experimentais e problematizadoras, é uma estratégia de ensino que favorece o desenvolvimento da argumentação dos/as estudantes.

Palavras-chave: Ludicidade, Mediação, Método Científico

## Abstract

Science education should enable students to construct scientific concepts based on their prior knowledge, in a context of problematization that allows the relationship between natural phenomena and social phenomena. The objective of this research was to analyze three activities of the Scientific Holiday Camp Project: a scientific gymkhana, a technical visit to the laboratories of the University of Brasília - Campus Planaltina and a science fair, developed with 20 students of the rural school Flor de Liz. The objective of the gymkhana was to mediate the concept of deforestation through playful activities. The technical visit to the laboratories had the objective of allowing the students to know the work places of researchers, the phenomena they study, the instruments they use to investigate as well as the method. The science fair has the objective of mediating concepts related to the scientific method, using chemical experiments from a demonstrative-investigative perspective. The methodology used in the research was qualitative with a research-action design. For the recording and analysis of the research data, the observations and narratives were used, recorded in the field diary. Analysis induce to the construction of two categories: ludicity and mediation. The ludicity category showed that not all activities were playful, since there were students who were not fully involved with the activities, for example some students were dispersed and the timid did not want to participate in the activity of the gymkhana. This result indicates the need for attention on the part of the mediators to diversify the activities and to approach the students during the pedagogical action. With respect to the mediation category, it was noticed that the technical visit and the science fair were activities that allowed the construction of a participative and constructive environment, contributing to the learning process about the scientific method. In these activities, it was possible to observe, describe and formulate hypotheses about the presented phenomena, relating them to science and to life in society. This project showed that teaching the scientific method, through experimental and problematizing activities, is a teaching strategy that favors the development of student's arguments.

Keywords: Ludicity; Mediation; Scientific Method

## ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS EM UNIVERSIDADES SENIORES: CONCEÇÕES SOBRE A ESTRUTURA DA TERRA

Alexandra Cardoso<sup>1</sup>; Joana Faria<sup>1</sup>; Tiago Ribeiro<sup>1</sup>; Ana Pinheiro<sup>3,4</sup>; Clara Vasconcelos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*

<sup>2</sup> *Instituto de Ciências da Terra, Pólo do Porto*

<sup>3</sup> *Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti*

<sup>4</sup> *Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano da Universidade Católica Portuguesa.*

*cvascon@fc.up.pt*

### Resumo

Vários estudos alertam para a baixa literacia científica evidenciada por cidadãos portugueses das várias idades. Dado o aumento da esperança de vida em Portugal, o número de associados das universidades seniores tem vindo a aumentar, sendo necessário intervir, potenciando o conhecimento científico, nomeadamente referindo a sua aplicação no quotidiano. O presente estudo tem como intenção averiguar se os indivíduos frequentadores de uma universidade sénior não conferente de grau, do concelho do Porto, possuem conhecimentos em geociências. A maioria das investigações diagnostica estas conceções junto de crianças ou jovens, mas pouco é referido na literatura sobre cidadãos seniores. O principal objetivo é o diagnóstico de conceções sobre a estrutura interna da Terra dada a literacia encontrada em temas de geociências nos cidadãos portugueses, em particular nos seniores. O estudo preliminar apresentado tem como última finalidade intervir no âmbito da realização de *workshops* direcionados para a temática da ciência no dia a dia, explicitando o contributo das geociências no quotidiano de qualquer cidadão. Relembramos que o conhecimento do interior da Terra ajudará a compreender temáticas como a exploração de recursos naturais, a sismologia, o vulcanismo ou a aplicação de gemas na ourivesaria, o titânio em implantes dentários ou a retenção e exploração e água dos aquíferos. Metodologicamente foi realizado um pequeno levantamento (*survey*) aplicando um questionário validado por um painel de dois especialistas. A amostra é constituída por 23 indivíduos, sendo apenas um do género masculino, com uma média de idade de 72 anos. O questionário foi respondido voluntariamente e o seu preenchimento teve a duração aproximada de 15 minutos. Foi aplicado pelos autores do trabalho durante cinco dias úteis e durante os intervalos de atividades habituais da instituição.

Após a recolha de dados, a análise dos questionários permitiu um estudo baseado na estatística descritiva e no teste do qui-quadrado. Os resultados possibilitaram verificar que não existem diferenças significativas nas respostas dadas por indivíduos de diferentes idades. A análise de conteúdo dos desenhos obtidos demonstrou o baixo domínio de conhecimentos na temática, sendo o interior da terra geralmente concebido como um local onde existe água e fogo.

Palavras-chave: conceções; estrutura interna da Terra; literacia científica; cidadão sénior

## Abstract

Several studies report on the low scientific literacy evidenced by Portuguese citizens of all ages. The increase in life expectancy in Portugal and the growing number of participants in senior universities, ask for an intervention focussed in promoting scientific knowledge and especially addressing its application in everyday life contexts. This study intends to investigate whether or not those individuals of the municipality of Porto and attending a non-university degree university have knowledge in geosciences. The majority of the research addresses these conceptions among children or young people, but little is mentioned regarding senior citizens. The main objective is to diagnose conceptions about the internal structure of the Earth. This purpose is justified by the low literacy regarding subjects related to geosciences found in Portuguese seniors' citizens. The preliminary study ultimately aims to intervene through workshops focussing in everyday life applications of science and the contribution of geosciences to our daily lives. The knowledge of the interior of the Earth will help to understand topics as different as the exploration of natural resources, seismology, volcanism, the application of gemstones in jewelry or titanium in dental implants, or even the retention and exploitation of water and aquifers. Methodologically, a small survey was carried out resorting to a questionnaire validated by a panel of two specialists. The sample consists of 23 individuals with an age average of 72 years. Only one of the participants was male. The questionnaire was answered voluntarily and its completion took approximately 15 minutes. The survey was applied by the authors over five working days and during the intervals of the usual activities of the institution. Following the data collection, a descriptive statistics and the chi-square test was entailed. Findings showed that there are no significant differences in the answers given by individuals of different ages. The content analysis of the drawings demonstrated a low domain of knowledge in the subject, since the interior of the earth was generally perceived as a place where there is water and fire.

Keywords: conceptions; internal structure of the Earth; scientific literacy; senior citizen

## LA DIVULGACIÓN DE LA NATURALEZA MURCIANA ATRAVÉS DE UNA EXPOSICIÓN EN UN MUSEO DE CIENCIAS

**Manuel Fernández Díaz; María Victoria Sánchez Giner; María Rosario Fernández Díaz; Pablo Follana Pardo**

*Universidad de Murcia; Universidad de Jaén*

*manuel.fernandez2@um.es*

### Resumen

El aprendizaje a lo largo de la vida ocurre en numerosos contextos en los que los seres humanos nos desenvolvemos. Los museos, en general, y los museos de ciencias en particular son unos de los entornos donde los ciudadanos pueden entrar en contacto con diversos aspectos científicos de forma amena, alejada de los academicismos que, en muchas ocasiones, dotan a la ciencia de cierto halo de ininteligibilidad. Se puede decir que estos museos contribuyen a la adquisición de una competencia científica, necesaria para la vida.

Uno de los cometidos de las Ciencias de la Naturaleza es la comprensión de los hechos, fenómenos, seres y procesos naturales. Igualmente, es misión de la ciencia prevenir la degradación y pérdida del patrimonio natural de la Tierra.

La presente comunicación describe un proyecto expositivo, promovido por el Museo de la Ciencia y del Agua de Murcia y cuyo comisariado científico fue desarrollado por profesorado de la Universidad de Murcia.

El proyecto fue desarrollado para aunar ciencias de la naturaleza y artes plásticas y visuales. El objetivo final del trabajo fue mostrar a la ciudadanía los valores que integran los paisajes del sureste ibérico, así como sensibilizar a la sociedad acerca de los problemas ambientales que nos aquejan.

El producto final fue una exposición en la que se mezclan el goce estético, basado en la visión personal de varios artistas sobre la naturaleza murciana, y los conocimientos científicos básicos para una mejor comprensión y valoración de nuestro patrimonio natural.

Además, este trabajo pone de manifiesto como las ciencias y las artes visuales pueden ir de la mano y convertirse en un poderoso e inmóvil vehículo para divulgar y comunicar diferentes aspectos científicos.

Palabras-clave: museo paisaje; ciencias; artes

## Abstract

Lifelong learning occurs in many contexts in which human beings develop. Museums in general, and specially science museums, are one of the environments where people can come into contact with different scientific aspects in a pleasant way, avoiding the academicism that, on many occasions, endow science with a certain degree of unintelligibility. It can be said that these museums contribute to the acquisition of scientific competence, which is essential for life.

One of the tasks of Natural Sciences is the understanding of natural events, phenomena, beings and processes. Similarly, the mission of science is also to prevent the degradation and loss of Earth's natural heritage.

The present communication describes an exhibition project promoted by the Museum of Science and Water of Murcia and whose scientific commissariat was developed by professors of the University of Murcia.

The project was developed to bring together natural sciences and visual arts. The final objective of the work was showing the people the values that integrate the landscapes of the Iberian Southeast, as well as raise awareness about the environmental problems affecting us.

The final product was an exhibition mixing the aesthetic enjoyment - based on the personal vision of several artists on the nature of Murcia- and the basic scientific knowledge for a better understanding and valuation of our natural heritage.

In addition, this work shows how the visual arts and sciences can work together and become a powerful and interesting vehicle to disseminate and communicate different scientific aspects.

Keywords: Museum landscape; science; art

## **CanSat AÇORES 2016: ESTUDO DE CASO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CONTEXTO COLABORATIVO E NÃO-FORMAL**

**José António Contente**

*Universidade Lisboa-IE; Universidade Açores*

*contente.jose@gmail.com*

### **Resumo**

Em janeiro de 2008, Portugal integra a rede global de estações de rastreio da Agência Espacial Europeia, com a inauguração da Estação de Rastreio de Satélites da ilha de Santa Maria, nos Açores. A partir de 2011, equipas açorianas de ensino de nível secundário ganharam algumas competições, nacionais e europeias do projeto educativo CanSat (literalmente "satélite numa lata"), promovido pela Agência Espacial Europeia. Em Portugal faltam estudos sobre resolução de problemas em projetos educativos de tecnologia espacial como o Cansat. Uma equipa açoriana participante no estudo ganhou o Cansat nacional e europeu em 2016. O CanSat traduz a construção de um minissatélite lançado até 1000m que fornece de dados por telemetria na sua queda.

**Problema:** Como se processa a resolução de problemas em alunos de nível secundário, no âmbito do projeto CanSat de tecnologia espacial que se desenvolve num ambiente colaborativo e não formal?

**Metodologia:** Validação de instrumentos por investigador e dois professores do ensino secundário: Estudo de caso com quatro alunos do nível secundário orientados por um professor no Cansat Açores-2016. Técnicas qualitativas de colheita e análise de dados: Fase I- No decurso do desenvolvimento do projeto – Entrevistas semiestruturadas aos alunos e ao professor coordenador; questionário aos alunos e professor; observação direta durante atividades resolução de problemas (jan-maio 2016); Fase II - Após conclusão projeto- Entrevistas semi estruturadas aos alunos e ao professor coordenador, questionários aos alunos; observação direta dos alunos nas competições nacional e europeia (jun-julho 2016).

**Resultados;** Forte motivação dos alunos, do professor, da escola participante e dos pais no desenvolvimento do CanSat. Vantagens do contexto cooperativo/competitivo e não formal. A resolução de problemas revela outras dimensões para além da tradicional "tentativa erro", sugerindo um modelo específico, onde os processos de ordem cognitiva superior e metacognitivos dos alunos se aprofundam no desenvolvimento do projeto. Pensamento computacional, lateral, divergente/convergente foram detetados como tipos de pensamento dos alunos associados e mobilizados no decurso da resolução de problemas. Estes aspetos são comparáveis ao pensamento complexo presente nas investigações científicas. Tratando-se de um projeto de e com sucesso podem inferir-se algumas implicações didáticas para o ensino das ciências em contexto não-formal.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Tecnologia espacial na escola; Trabalho colaborativo; Ensino não-formal

### **Abstract**

In January 2008, Portugal joined the global network of tracking stations of the European Space Agency, with the inauguration of the Satellite Tracking Station of the island of Santa Maria, in the Azores. Since 2011, azorean secondary education teams have won some national and European competitions for the CanSat educational project (literally "satellite in a can") promoted by the European Space Agency. In Portugal there are no studies on problem solving in educational space technology projects such as Cansat. The Azorean team participating in the study won the Cansat national and European in 2016. CanSat translates the construction of a minisatellite launched up to 1000m that provides data by telemetry in its fall.

**Problem:** How can problem solving be solved in secondary level students within the framework of the CanSat space technology project that takes place in a collaborative and non-formal environment?

**Methodology:** Instrument validation by the researcher and two teachers of secondary education.: Case study with four secondary school students guided by a teacher at Cansat Açores-2016. Qualitative techniques of data collection and analysis: Phase I - In the course of project development - Semi structured interviews with students and the coordinating teacher; Questionnaire to students and teacher; Direct observation during problem solving activities (Jan-May 2016); Phase II - After project completion - Semi structured interviews to the students and the coordinating teacher, questionnaires to the students; Direct observation of students in the national and european competitions (jun-july 2016).

**Results:** Strong motivation of the students, the teacher, the participating school and the parents in the development of CanSat. Advantages of cooperative / non-formal and competitive context. Problem solving reveals dimensions beyond the traditional "trial error", suggesting a specific model, where students' higher cognitive and metacognitive ordering processes deepen in project development. Computational thinking, lateral, divergent / convergent thinking were detected as thinking types of students associated and mobilized in the course of problem solving. These aspects are comparable to the complex thinking present in scientific investigations. It is a project of and successfully can infer some didactic implications for the teaching of science in a non-formal context.

**Keywords:** Problem solving; Space technology at school; Collaborative work; Non-formal teaching

## SYNERGENE: BIOLOGIA SINTÉTICA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DA VIDA

**Laís Rodrigues; Rosicler Neves; Renata Fontanetto**

*Museu da Vida - Fiocruz*

*lais\_rds@hotmail.com*

### **Resumo**

O Museu da Vida, localizado no Rio de Janeiro/Brasil é um espaço de integração entre ciência, cultura e sociedade que tem por objetivo informar e educar em ciência, saúde e tecnologia. Por ser vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, assume características únicas, refletindo a cultura e o compromisso social da instituição. Sua missão é gerar e disseminar conhecimento científico e tecnológico contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e exercício da cidadania. Um dos projetos realizados no museu o SYNERGENE, é um projeto da Comissão Europeia coordenado pelo ECSITE, teve como objetivo desenvolver atividades de divulgação científica visando o engajamento público na discussão sobre biologia sintética e sua relação com a sociedade. BioSin foi o nome criado para o projeto ligado ao SYNERGENE, que se constituiu na formação de um grupo de jovens estudantes do Ensino Médio público, moradores de comunidades do Rio de Janeiro. Partindo de uma linguagem acessível, os participantes se engajaram em tarefas como a produção de 15 vídeos abordando o tema biologia sintética e mostraram-se envolvidos ao liderarem todas as decisões relativas ao processo de produção, filmagem e edição dos vídeos possibilitando o desenvolvimento da autonomia, liderança e a aprendizagem de conteúdos específicos. O projeto não se limitou ao conteúdo técnico do tema, mas abordou também os aspectos políticos, sociais e ambientais que envolve a discussão e sobre ciência, tecnologia e sociedade. Além dos vídeos, os jovens tiveram a oportunidade de visitar laboratórios e instituições de pesquisa e participarem da produção de um evento sobre biologia sintética chamado: “Curto Circuito: Natural ou sintético? ” Que contou com a presença de diversos pesquisadores renomados e com o apoio de diferentes canais de divulgação científica. Acreditamos que o projeto BioSin – SYNERGENE contribuiu significativamente para a difusão do tema biologia sintética, mas sua contribuição mais significativa está pautada na construção de um posicionamento crítico por partes dos jovens no que diz respeito aos impactos sociais causados pelo desenvolvimento científico. Alguns destes jovens encontraram no projeto um caminho para a Universidade e continuam fazendo parte de outros projetos do museu.

Palavras-chave: Biologia sintética; divulgação científica; videos

## Abstract

The Museum of Life, located in Rio de Janeiro / Brazil, is an area of integration between science, culture and society that aims to inform and educate in science, health and technology. Because it is linked to the Oswaldo Cruz Foundation, it assumes unique characteristics, reflecting the culture and social commitment of the institution. Its mission is to generate and disseminate scientific and technological knowledge contributing to the improvement of the quality of life of the population and the exercise of citizenship.

One of the projects carried out at the museum, SYNENERGENE, is a project of the European Commission coordinated by ECSITE, aimed at developing scientific dissemination activities aimed at public engagement in the discussion of synthetic biology and its relationship with society. BioSin was the name created for the project linked to SYNENERGENE, which was formed in the formation of a group of young high school students, residents of communities in Rio de Janeiro. Participating in an accessible language, the participants engaged in tasks such as the production of 15 videos on the subject of synthetic biology and showed themselves involved in leading all decisions regarding the process of production, filming and editing of the videos, enabling the development of autonomy, leadership and learning of specific content. The project was not limited to the technical content of the theme, but also addressed the political, social and environmental aspects involved in the discussion and in science, technology and society. In addition to the videos, young people had the opportunity to visit laboratories and research institutions and participate in the production of an event on synthetic biology called: "Short Circuit: Natural or synthetic?" That counted with the presence of several renowned researchers and with the support of different channels of scientific dissemination.

We believe that the BioSin - SYNENERGENE project has contributed significantly to the diffusion of the topic of synthetic biology, but its most significant contribution is based on the construction of a critical positioning by young people regarding the social impacts caused by the scientific development. Some of these young people found a way to the university on the project and continue to be part of other museum projects.

Keywords: Synthetic biology; Scientific dissemination; videos

## **ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS NA UNIVERSIDADE SÉNIOR: CONCEÇÕES SOBRE POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS DA INVERSÃO DO CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE**

**Joana Faria; Alexandra Cardoso; Tiago Ribeiro; Ana Pinheiro; Clara Vasconcelos**

*Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti; Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano da Universidade Católica Portuguesa; Instituto de Ciências da Terra*

*csvascon@fc.up.pt*

### **Resumo**

A promoção e o desenvolvimento da literacia científica consideram-se, cada vez mais, como aspetos fundamentais para a formação de cidadãos informados. No entanto, são vários os estudos que apontam o baixo nível de literacia científica entre os cidadãos seniores. Considerando o aumento da esperança média de vida em Portugal, as Universidades Sénior surgem como alternativas ocupacionais às gerações mais velhas, onde são desenvolvidas atividades que promovem o desenvolvimento científico e cultural dos seus associados. Apesar do esforço das instituições em promover a literacia científica, observa-se que os cursos associados às Ciências da Terra são escassos ou mesmo inexistentes.

No sentido de estudar as conceções dos cidadãos seniores relativamente às Ciências da Terra, e ao Campo Magnético Terrestre em particular, foi desenvolvido e aplicado um inquérito por questionário, com duas questões de tipo escolha múltipla, que contou com a participação de associados de uma Universidade Sénior localizada na cidade do Porto.

O questionário foi previamente validado por dois especialistas. Para a recolha de dados, a equipa de investigadores aplicou o questionário durante 5 dias (de uma mesma semana) a todos os associados que, voluntariamente, participaram no presente estudo, onde o tempo médio de resposta ao questionário não ultrapassou os 10 minutos. A amostra deste estudo é constituída por 23 indivíduos, com idades compreendidas entre os 53 e os 95 anos, sendo a média de idades de 72 anos, com 22 elementos do género feminino e apenas um do género masculino.

Os resultados permitiram identificar conceções dos cidadãos seniores, onde 74 % dos inquiridos afirmou considerar que uma inversão de campo magnético terrestre provocaria uma mudança no sentido do movimento relativo das placas tectónicas, e 87% (n=22) refere que a inversão do campo magnético influenciaria as rotas migratórias de alguns animais. A análise de resultados permitiu ainda concluir que não existem diferenças significativas entre as respostas dadas pelos diferentes grupos etários desta amostra.

O estudo evidenciou a iliteracia científica dos cidadãos seniores relativamente à temática em causa, o que poderá ser indicativo de que as Universidades Sénior poderiam beneficiar de um maior investimento na formação em áreas ligadas às Ciências da Terra.

Palavras-chave: cidadão sénior; ciência

### **Abstract**

The promotion and the development of scientific literacy are increasingly seen as fundamental aspects to form informed citizens. However, there are several studies that denote the low level of scientific literacy amongst senior citizens. Considering the increase in the average life expectancy in Portugal, Senior Universities emerge as occupational alternatives to the elder generations, where activities are carried out to promote scientific and cultural development of its associates. Despite the efforts of these institutions to promote scientific literacy, it was detected that the classes associated to Geosciences are scarce or even non-existent.

In order to study the conceptions of senior citizens regarding Earth Sciences, and the Earth Magnetic Field in particular, a survey was developed and applied with two multiple choice questions, with the participation of a Senior University located in the city of Porto.

The questionnaire used in the study was previously validated by two specialists. For the data collection, the team of researchers applied the questionnaire for 5 days (on the same week) to all members who voluntarily participated in this investigation, where the average time of response to the survey did not exceed 10 minutes. The sample of this study consists of 23 individuals, with ages ranging from 53 to 95, and age mean of 72 years, with 22 females and only one male.

The results allowed us to identify some conceptions, with 74% of respondents stating that an inversion of the earth's magnetic field would cause a change in the relative movement of tectonic plates, and 87% (n = 22) affirming that the inversion of earth's magnetic field would influence the migration patterns of some animals. The analysis of results also enabled us to conclude that there are no significant differences between the responses given by the different age groups of this sample.

This study illustrated the scientific illiteracy of senior citizens regarding the considered subject, which could be indicative that Senior Universities could benefit from a greater investment in teaching Earth Sciences related courses.

Keywords : senior citizen; science

## PERGUNTAR: PORQUÊ E PARA QUÊ?

Nádia Jordão; Lina Ferreira

*Centro Ciência Viva da Floresta; Agrupamento de Escolas de Penacova*

*maximjordao@gmail.com*

### Resumo

A formulação de perguntas pelos alunos pode constituir um mecanismo de regulação da sua compreensão. Constitui uma mais valia no campo pedagógico pois o número e a qualidade das perguntas formuladas pelos alunos, sobretudo as que exigem raciocínio profundo, mostram em que medida são capazes de avaliar e regular a própria compreensão - o seu estadió de metacognição. Resultados de investigação revelam que, em geral, na sala de aula, a maioria das perguntas são feitas pelos professores. Além disso, estas são questões que exigem normalmente respostas curtas, sendo muito poucas de nível superior, exigindo, para a sua resposta, mecanismos explicativos, inferências críticas, avaliação, síntese ou aplicação de conceitos em novos domínios. Os alunos formulam muito poucas perguntas e quando o fazem, estas são em geral, de baixo nível cognitivo. *As destrezas metacognitivas, tal como as cognitivas, evoluem com a idade e devem ser trabalhadas desde cedo. A instrução deve explicitar e treinar o pensamento metacognitivo. Por outro lado, as crianças revelam permanente curiosidade, com constante procura de desafios ao seu nível. É, pois, imperativo para o seu desenvolvimento que a sua curiosidade inata seja amparada e alimentada pela sociedade, ela própria, por essa via, beneficiária deste empenhamento. A curiosidade se não for acarinhada, esmorece.*

Por este conjunto de razões é muito importante o papel da família e da escola na promoção da formulação de perguntas (em quantidade e qualidade). Infelizmente, quer os familiares quer os profissionais nem sempre se encontram preparados e, até, sensibilizados para esta questão e para os benefícios que podem decorrer do estímulo ao questionamento. Entre os muitos resultados de trabalho de investigação realizado ao longo de vários anos, destaca-se que as crianças e os jovens formulam muitas e boas questões quando devidamente estimulados a fazê-lo. Como corolário deste trabalho e no âmbito de um projecto financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian, elaborou-se um recurso para ajudar pais e educadores a realizar tarefas de diversos tipos com o objetivo de desenvolver a capacidade de perguntar. Propomos descrever este trabalho, ao mesmo tempo que tentaremos sensibilizar para a importância do desenvolvimento da formulação de perguntas desde a infância.

Palavras – chave: formulação de perguntas; capacidades cognitivas; destrezas metacognitivas

## Abstract

To engage students in question formulation may be a way to regulate their comprehension. This may add value to pedagogy as the amount and quality of questions formulated by students, mainly questions that demand deep reasoning, may reveal to what extent they are able to evaluate and regulate their own understanding - their stage of metacognition. Investigation results reveal that, in general, in the classroom, it is teachers who place most of the questions. Besides, these questions usually demand short answers, with few demanding explanatory mechanisms, critical inferences, evaluation, synthesis or application of concepts in new domains, among others. Students ask very few questions and, when they do, they usually are of a low cognitive level. Metacognitive skills, such as cognitive abilities, evolve with age and should be trained early. Instruction must explain and train metacognitive thinking by developing teaching strategies that lead to this development. On the other hand, children reveal curiosity, as they are constantly searching for challenges at their cognitive level. It is therefore imperative for their development – and a benefit for all of us - that society supports and nourishes children’s innate curiosity. If not nourished, curiosity may fade. For all this, the role of both the family and school in promoting question formulation (in quantity and of quality) is crucial. Unfortunately, both family members and professionals are not always prepared and aware of this issue and of the benefits that may result from stimulating questioning. Among the many results of investigation carried out over several years, it stands out that - when properly encouraged to do so - children and young adults ask many and good questions. As a corollary of this work and in the framework of a project funded by the Calouste Gulbenkian Foundation, a resource was developed to help parents and educators performing various tasks in order to increase children’s and young adult’s ability to ask.

We propose to describe this work, while trying to raise awareness to the importance of developing the ability to formulate questions from early ages.

Keywords: Question Formulation; Cognitive abilities; Metacognitive skills

## A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Vanessa Martins de Souza; Vitor Bonifácio; Ana V. Rodrigues

*Universidade de Aveiro; Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores*

*vmsouza@ua.pt*

### Resumo

A tarefa de avaliar *se e como* ocorre a aprendizagem nos museus de ciência pode tornar-se desafiadora ao exigir a compreensão de múltiplos fatores como, por exemplo, os interesses, motivações e conhecimentos prévios do visitante; as experiências em grupo e convívio social dentro do museu; a arquitetura e organização das temáticas. Neste artigo, apresenta-se uma revisão da literatura recente com o objetivo de perceber que procedimentos metodológicos estão a ser adotados nas investigações da área de educação de ciências sobre a avaliação da aprendizagem em museus. Para isso, efetuou-se uma busca em cinco bases de dados com as palavras-chave “avaliação”, “aprendizagem” e “museus” nos idiomas português e inglês, sendo encontradas 1.182 publicações, no período de 2000 a 2015. Após leitura dos resumos, selecionaram-se oito artigos (quatro em língua portuguesa e quatro em inglesa), publicados entre 2003 e 2015, que abordam especificamente a avaliação das aprendizagens decorrentes de uma visita a um museu de ciência. Para análise dos dados, adotou-se a técnica de análise de conteúdo estabelecendo-se as seguintes categorias definidas *a priori*: abordagem do estudo; técnicas e instrumentos de recolha dos dados; processamento dos dados; e síntese dos resultados. Verificou-se que as investigações inseridas no paradigma quantitativo (três artigos) procuram medir os resultados das aprendizagens – por exemplo, ao estimar a compreensão das temáticas pelos visitantes ao saírem do museu. Por outro lado, as investigações de cariz qualitativo (dois artigos) analisam a perceção dos processos envolvidos na experiência museal – como aspectos afetivos, lúdicos e sociais influenciados pela perceção, emoção e memória do visitante. Todavia, investigações que adotaram uma abordagem complementar, integrando métodos quantitativos e qualitativos (três artigos), compreenderam que a ocorrência de aprendizagem estava relacionada com uma gama de fatores, como interesses, conhecimentos, opiniões e motivações, entendendo-a tanto como um processo, mas também como um produto. A análise efetuada indica que a estratégia de avaliação aplicada pelos investigadores está intrinsecamente associada à sua conceção sobre a natureza das aprendizagens proporcionadas pelos museus de ciência.

Palavras-chave: aprendizagem em museus; avaliação; revisão da literatura

## Abstract

The task of assessing whether and how learning in science museums occurs is challenging since it implies understanding a multiplicity of factors such as interests, motivations and prior knowledge of the visitor; group experiences and social interaction within the museum; content organization and museum. In this article we reviewed recent publications to comprehend the methodological procedures currently adopted by science education researchers to evaluate learning in science museums. We queried five databases with the keywords “evaluation”, “learning” and “museums” in Portuguese and English languages. In the time interval from 2000 to 2015 we found 1,182 publications of which only eight articles (four in Portuguese and four in English) specifically assess science museum visit learning. Content analysis technique was used with the following categories a priori defined: study approach; data collection techniques and tools; data processing; and synthesis of the results. We realized that researchers that embraced a quantitative paradigm (three articles) tried to measure learning results - for example, by estimating visitor understanding of the subjects at the museum exit. The qualitative investigations (two articles) analyzed the perception of the processes involved in the museum experience - as affective, playful and social aspects influenced by the visitor perceptions, emotions and memories. However investigations that adopted a complementary approach, integrating quantitative and qualitative methods (three articles), understood that learning relates to a range of factors such as interests, knowledge, opinions and motivations, considered it a process and a product. This analysis indicates that the evaluation strategy applied by researchers is intrinsically associated with their preconceptions about the nature of learning that occurs at science museums.

Keywords: learning in science museums; learning assessment; literature revision

## ESPAÇOS MAKER COMO LOCAIS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Carolina Magalhães <sup>1,2</sup>; Carla Morais <sup>1</sup>; Pedro Pombo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

<sup>2</sup> Universidade de Aveiro - Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro

carolinamagalhaes@ua.pt

### Resumo

Um centro de ciência é um local que promove a educação não formal das ciências através de valências e exposições dedicadas e construídas para o efeito. Nos últimos anos surgiu a necessidade de criar, nestes locais de educação não-formal, espaços novos e diferentes e onde o resultado da interação dos visitantes fosse único em cada visita. Surgiram assim os espaços maker. Estes espaços têm como objetivo incentivar a criatividade e promover o enriquecimento pessoal através do desenvolvimento de atividades que fomentam a interação entre a ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática. Os espaços maker promovem a produção criativa e neles é possível misturar tecnologias digitais e físicas para explorar ideias e motivar o visitante a criar novos produtos. No decorrer deste trabalho foi desenhado e construído um espaço maker na Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro. Após construção foram concebidos, desenvolvidos e dinamizados dois programas anuais distintos: “Academia Maker”, com periodicidade semanal, dedicado exclusivamente ao público jovem em idade escolar e “Workshops Doing”, com periodicidade quinzenal e dedicado ao público familiar que visita este espaço em atividades de lazer. Em ambos os casos as atividades são de carácter científico e pretendem ser o mais diversificadas possível. Realizou-se um estudo exploratório durante dez meses com o objetivo de verificar o impacto do espaço ao nível do número de visitantes e periodicidade dos mesmos. Os programas “Academia Maker” e “Workshops Doing” foram analisados durante este período e serão apresentados em detalhe assim como os aspetos fortes e as fragilidades dos mesmos. Foram analisados e avaliados aspectos relacionados com a participação dos visitantes quer ao nível do envolvimento nas atividades como ao nível da inovação e solidariedade. Este estudo permitiu também verificar qual o interesse e aceitação do público face a estes espaços de inovação e construção e analisar estes dois programas distintos de forma a verificar a pertinência de implementar este tipo de atividades noutros centros ciência viva do país. Este estudo pretende também verificar como é que os espaços maker podem servir de ponte entre a educação não-formal e formal nomeadamente no caso de jovens em idade escolar.

Palavras-chave: Espaços Maker; Educação não-formal; Educação em ciências

## Abstract

One of the goals of science centre is to promote thenon-formal education of science through alences and exhibitions dedicated and built with this propose. In recente years has been evidente the need to create, in these places of non-formal education, a new and diferente space that allows more interaction to the visitors in many forms. For this reason, came the idea to create maker spaces inside science centres. These spaces aim to encourage creativity and promote personal enrichment through the development of activities that foster interaction between science, technology, engineering, art and mathematics. These spaces also promote creative production and, in them it is possible to mix digital and physical technologies to explore ideas and motivate the visitor to create new products. In the course of this work we designed and built on maker space in Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro. After construction two diferente anual programs were designed: "Academia Maker", with a weekly frequency, exclusively dedicated to the young people of school age and "Workshops Doing", every two weeks and dedicated to the family audience that visitsthis space in activities of leisure. In both cases the activities are scientific and the most diversified as possible. Na exploratory study was carried out for ten months in order to verify the impact of maker space on the number and periodicity of the visitors. The "Academy Maker" and "Workshops Doing" programs havebeen analysed for ten months and will be presented in detail as well as the strengths and weaknesses of both. We analysed and evaluated aspects related to the participation of the visitors in the level of the involvement in the activities as in the level of innovation andsolidarity. This study also allowed us to verifythe interest and acceptance of the public in relation to these spaces of innovation and construction and to analyse these two distinct programs in order to verify the pertinence of implementing this type of activities in other living science centres of the country. This study also intends to verify how the space maker can serve as a bridge between non-formal and formal education, particularly in the case of school-age youth.

Keywords: Maker Spaces; Non-formal education; Education in sciences

-

**Eixo 4: INOVAÇÕES DIDÁTICAS EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS**

## **PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NAS PRÁTICAS DAS CIÊNCIAS DO 2.ºCEB: IMPLICAÇÕES NAS CONCEÇÕES CTS DOS ALUNOS**

**Mónica Seabra; Rui Marques Vieira**

*Universidade de Aveiro*

*monicaseabra@ua.pt*

### **Resumo**

As mudanças científicas e tecnológicas do século XXI exigem a formação de cidadãos científica e tecnologicamente preparados para compreenderem a realidade que os envolve [1, 2 e 3]. Nesta conjuntura, os alunos devem ser confrontados com práticas pedagógicas que lhes permitam obter experiências significativas para si e construir conceções adequadas sobre a Ciência e as suas inter-relações com a Tecnologia e a Sociedade, nomeadamente através do contacto com quem faz e divulga a Ciência [4 e 5].

Atendendo a que a construção de conceções adequadas sobre ciência constitui uma preocupação comum às organizações nacionais e internacionais e à investigação em Didática das Ciências [6], a presente investigação teve como finalidade contribuir para uma reflexão acerca do contributo dos elementos da comunidade científica, no âmbito do ensino formal das ciências, para a mudança das conceções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade dos alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Em função desta finalidade, procuraram-se alcançar os seguintes objetivos:

- i) Conceber, produzir e implementar sessões que promovam a participação de cientistas de áreas distintas, numa turma do 6.º ano de escolaridade, para abordarem assuntos relacionados com os conteúdos de Ciências Naturais planificados pelo departamento curricular do Agrupamento onde foi realizado o estudo;
- ii) Averiguar os contributos da participação de elementos da comunidade científica para a mudanças das conceções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade dos alunos do 6.º ano de escolaridade.

Por força da finalidade e dos objetivos de investigação, este estudo enquadra-se no paradigma sócio-crítico e numa perspetiva metodológica qualitativa, uma vez que além de compreender e explicar a realidade educativa, propôs-se a intervir com a intenção de melhorar as conceções dos alunos.

Nesta conjuntura de carácter mais interventivo e transformado, este estudo insere- optou-se por um plano metodológico de Investigação Ação, no sentido em que este estudo despoletou a necessidade de refletir criticamente sobre a prática e introduzir alterações dessa e nessa mesma prática.

Para dar cumprimento a estes objetivos, foi aplicada a versão adaptada de Nunes (1996) do *Views On Science-Technology-Society* de Aikenhead Ryan e Flemin (1989), a alunos do 6.º ano de escolaridade, por se tratar de um instrumento de diagnóstico das conceções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Com recurso a este instrumento, procedeu-se a um levantamento inicial e final das conceções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade dos alunos, anterior e

posterior à implementação de sessões que promoveram a participação de cientistas, em contexto sala de aula. Estas sessões foram planeadas, conjuntamente com os cientistas convidados, e adequadas aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas curriculares definidas, para o período de desenvolvimento desta investigação, nas planificações a médio e longo prazo, elaboradas pelo departamento curricular da disciplina de Ciências Naturais. Assim, foram implementadas quatro sessões pelos elementos da comunidade científica, em contexto sala de aula: uma referente ao Suporte Básico de Vida, outra relativa à Reprodução no Ser Humano (sexualidade), uma terceira sobre a Reprodução das Plantas e uma última relacionada com os Microrganismos.

Para complementar o levantamento inicial e final das concepções dos alunos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, analisaram-se ainda outros instrumentos de recolha de dados, nomeadamente as fichas de registo dos alunos, os questionários de auto-avaliação das sessões e o diário do investigador.

Os resultados obtidos apontam para um processo evolutivo de aprendizagem, no sentido em que se verificou uma evolução das respostas enquadradas na categoria ingénua para concepções aceitáveis e realistas. Evidencia-se, assim, a necessidade de repensar a interação entre a escola e os elementos da comunidade científica, de modo a promover a construção de concepções mais realistas da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Palavras-chave: Orientação CTS; Concepções; Comunidade Científica; Educação em Ciências; 2.ºCEB

### **Abstract**

The scientific and technological changes of the 21st century require the formation of scientifically and technologically prepared citizens to understand the reality that surrounds them [1, 2 e 3]. At this context, students should be confronted with pedagogical practices that allow them to obtain meaningful experiences for themselves and to construct adequate conceptions about Science and its interrelationships with Technology and Society, namely through contact with those who make and disseminate Science [4 e 5].

Given that the construction of adequate concepts about science is a common concern of national and international organizations and research in Science Education [6], the present research aimed to contribute to a reflection about the contribution of the scientific-technological community members, within the scope of the formal education of sciences, to change the conceptions of Science, Technology and Society of students in elementary levels. Based in this aim, this study aimed to achieve two goals:

- i) design, produce and implement sessions that promote the participation of scientists from different areas, in a class of 6th grade of schooling, to address subjects related to the contents of Natural Sciences planned by the curriculum department of the school where the study was developed;
- ii) investigate the contributions of the participation of elements of the scientific community to change Science, Technology and Society conception of 6<sup>th</sup> grade students.

This study has been developed according to a social-critical paradigm, in a qualitative methodological perspective, because in addition to understanding and explaining the educational reality, the research has intervened with the intention of improving students' conceptions.

In this context, of a more interventive and transformed nature, this study is part of a methodological plan of Action Research, since this study triggered the need to reflect critically on the practice and introduce changes in that practice.

To that end, the adapted version of Nunes (1996) of Views on Science-Technology-Society by Aikenhead Ryan and Flemin (1989) was applied to 6th grade students, because it is an instrument for the diagnosis Science, Technology and Society concepts. Using this instrument, an initial and final survey of students' Science, Technology and Society conceptions was carried out, before and after the implementation of sessions that promoted the participation of scientists, in a classroom context. These sessions were planned, together with the invited scientists, and adapted to the curricular contents of the current program and the curricular goals defined, for the period of development of this research, in the medium and long term planning elaborated by the curricular department of the discipline of Science. Thus, four sessions were implemented by members of the scientific community, in a classroom context: one related to Basic Life Support, another on Reproduction in the Human Being (sexuality), a third on Reproduction of Plants and a last one related to Microorganisms.

To complement these surveys, other data collection instruments were analyzed, namely the student registration forms, self-evaluation questionnaires of the sessions and the researcher's diary.

The results obtained point to an evolutionary process of learning, in the sense that there was an evolution of the responses framed in the naive category for acceptable and realistic conceptions. It is thus evidenced, the need to rethink the interaction between the school and the scientific-technological community members in order to promote the construction of more realistic conceptions of science and its relations with technology and society.

Keywords: STS Orientation; Views; Scientific Community; Science Education Elementary School

## O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM RECURSO À WEB 2.0 PROMOTORAS DE UMA CIDADANIA ATIVA NO ÂMBITO DA INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS

Carla de Pacífico Dias

*Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*cpacifico@sapo.pt*

### Resumo

Uma educação em ciências que se restrinja à transmissão de conhecimento científico substantivo revela-se insuficiente para a capacitação dos alunos como cidadãos ativos, capazes de planearem e realizarem ações democráticas de resolução de problemas que afetam a sociedade. Para a concretização deste objetivo torna-se necessário envolvê-los em atividades de investigação e ação em contextos sociais reais e relevantes. A metodologia de ensino-aprendizagem *Inquiry-Based Science Education* pretende envolver os alunos em atividades de natureza investigativa sobre problemas socialmente relevantes de forma a desenvolverem competências de identificação de problemas, de planeamento e realização de investigações, de recolha e análise de dados e de resolução de problemas. Estas competências, associadas ao conhecimento da natureza do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia, a sociedade e o ambiente, revelam-se decisivas à construção de uma literacia científica indispensável ao exercício de uma cidadania crítica no âmbito de controvérsias sociais de base científica e tecnológica.

Neste contexto enunciou-se o seguinte problema de estudo: Qual o impacto de atividades *Inquiry-Based Science Education* integrando ferramentas da Web 2.0 no desenvolvimento de conhecimentos e competências necessários ao exercício de uma cidadania ativa, fundamentada e crítica no âmbito da investigação e inovação responsáveis em áreas científicas de ponta?

Neste estudo opta-se pela metodologia *Design-Based Research*, por se tratar de uma abordagem: intervencionista; iterativa; inclusiva; orientada para os processos; orientada para a utilidade; orientada para e pela teoria.

Para a recolha de dados são desenvolvidos os seguintes instrumentos: mapa de conceitos, questionário para medir as atitudes em relação à investigação e inovação, questionário de avaliação dos módulos, registos de campo e entrevistas a alunos e professores.

Este processo investigativo baseado em desenvolvimento influencia de modo positivo a dinâmica das aulas, potenciadoras de pesquisa e facilita a participação ativa, partilha de conhecimentos e colaboração entre alunos. Metodologia promotora de interação entre alunos e aluo-professor, hábitos de trabalho de grupo, discussão de opiniões, espírito crítico, capacidade de síntese, levando os alunos à compreensão do que é a ciência numa perspetiva de investigação e inovação responsáveis.

Palavras-chave: Educação em ciências; *Inquiry Based Science Education*; investigação e inovação responsáveis; Web 2.0

### Abstract

A science education which is restricted to the transmission of substantive scientific knowledge, becomes insufficient to the empowerment of students as active citizens capable of planning and undertaking democratic actions such as the resolution of problems that affect society. In order to fulfill this goal it is mandatory to involve them in inquiring and practical investigation in real and relevant social contexts. The teaching and learning methodology *Inquiry Based Science Education* intends to engage students in investigating activities of socially relevant problems in such a way that it can lead them to the development of problem identification skills, planning and carrying out investigations, gathering and analysis of data and the resolution of problems. These abilities linked to a scientific knowledge, ensure and its interactions with technology, society and the environment, are decisive to the construction of a scientific literacy, which is indispensable to the exertion of a critical citizenship in the scope of social controversies of scientific and technological basis.

In this context the following study case was enunciated: What is the impact of *Inquiry Based Science Education* activities integrating Web 2.0 tools in the development of knowledge and skills which are necessary to the undertaking of active, well-founded and critical citizenship in the context of responsible research and innovation in scientific last generation technologies?

In this study, we opted for the methodology of *Design-Based Research* because it is an approach that is: interventionist, iterative, inclusive, process-orientated, orientated to usefulness, orientated to and towards theory.

To gather the data the following instruments are developed: concept map, questionnaires to measure attitudes towards research and innovation, worksheets module evaluation questionnaires field registrations and interviews to students and teachers.

Throughout this investigating process based on development influences positively the dynamics of classes, potentiates research and facilitates active participation, knowledge sharing and collaboration among students. Methodology promoting student-teacher interaction, group work habits, discussion of opinions, critical thinking, ability to synthesize, leading students to understand what science is in a responsible research and innovation perspective.

Keywords: Science Education; *Inquiry Based Science Education*; responsible investigation and innovation; Web 2.0

## **MÓDULO DIDÁTICO AUTOMATIZADO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: PROPOSTA METODOLÓGICA APLICA AO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Marcia Regina Royer; Sônia Maria Crivelli Mataruco; Fabiana Silva Botta; Caroline  
Oenning de Oliveira**

*Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí*

*marciaroyer@yahoo.com.br*

### **RESUMO**

Levando em consideração a importância que a tecnologia tem na vida dos educandos, a escola deve se adaptar promovendo o uso de recursos tecnológicos que possibilitem ou facilitem a aprendizagem efetiva. Nesse cenário de demandas dos professores por recursos didáticos que contextualizam os conteúdos, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um módulo didático automatizado que demonstrasse todas as etapas do tratamento de água até torná-la potável e, posteriormente utilizar desta ferramenta no processo educacional. A metodologia utilizada, para projetar o módulo foi o *software SketchUp* como ferramenta para a modelagem do protótipo em terceira dimensão. Os materiais utilizados na montagem da parte de automação foram: Placa Mega 2560 R3 + Cabo USB para Arduino, *Driver* Motor Ponte H L298N, Potenciômetro Multivoltas Modelo 3590S 10K 10 Voltas, Knob AD-155 com Parafuso, Caixa Patola PB-170/2 Preta com Dobradiças 90x120x180, Bomba Centrífuga, Micros Dosadores. Além disso, foi necessário realizar vários testes para dimensionar a quantidade de produtos químicos necessários, de acordo com a quantidade de impurezas na água, igualmente para velocidade que essa água deveria passar por cada etapa de tratamento, obtendo no final, água potável. Após a criação do módulo, o mesmo foi utilizado em três turmas do oitavo ano do ensino fundamental de um Colégio Estadual e em uma turma de pedagogia de uma faculdade privada, ambos de Paranavaí, Paraná, Brasil. A amostra que testaram e avaliaram o recurso didático foi composta de 85 alunos do ensino fundamental e por 17 alunas do curso de Pedagogia, além da participação dos professores das turmas. A avaliação foi realizada por meio de um questionário diagnóstico. Como resultado do uso do módulo, percebeu-se que os alunos entenderam com maior clareza as etapas do tratamento da água, além de proporcionar troca de experiências e elevação no grau da aprendizagem, mostrando que as tecnologias auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando maior interação entre professor aluno e, também, entre aluno-aluno. Assim, o uso do módulo didático pelo professor fará com que a aprendizagem transcenda o espaço da classe e da própria escola, permitindo uma transformação do conhecimento, propiciando o crescimento de um cidadão interativo e criativo.

Palavras-chave: Inovação; Ensino-aprendizagem; Tecnologia; Recurso Didático

## Abstract

Taking into account the importance of technology in the lives of learners, the school must adapt by promoting the use of technological resources that enable or facilitate effective learning. In this scenario of teachers' demands for didactic resources that contextualize the contents, this research aimed to develop an automated didactic module that demonstrated step by step of treatment water to make it drinkable and later to use this tool in education. The methodology used to design the module was the SketchUp software as a tool for modeling the prototype in the third dimension. The materials used in the assembly of the automation part were: Mega Board 2560 R3 + USB Cable for Arduino, Motor Driver H Bridge L298N, Multivolt Potentiometer Model 3590S 10K 10 Turns, Knob AD-155 with Screw, Patola Box PB-170/2 Black with Hinges 90x120x180, Centrifugal Pump, Micros Dosers. In addition, it was necessary to carry out several tests to measure the amount of chemical required, according to the amount of impurities in the water, also for the speed that this water should pass through each step of treatment, obtaining in the end, drinking water. After the module was created, it was used in three classes of the eighth year of elementary school in a State College and in a pedagogy class at a private college, both in Paranaíba, Paraná, Brazil. The sample that tested and evaluated the didactic resource was composed of 85 elementary students and 17 students of the Pedagogy course, in addition to the participation of the class teachers. The evaluation was performed through a diagnostic questionnaire. As a result of the use of the module, it was noticed that the students understood with greater clarity the stages of water treatment, besides providing exchange of experiences and elevation in the degree of learning, showing that the technologies help in the teaching-learning process, providing greater interaction between student and teacher and, also, between student and student. Thus, the use of the didactic module by the teacher will make the learning to transcend the space of the class and the school itself, allowing a transformation of knowledge, fostering the growth of an interactive and creative citizen.

Keywords: Innovation; Learning; teaching Technology; Pedagogical resource

## APLICATIVO EDUCACIONAL E SUA INTEGRAÇÃO COM O ENSINO DE BOTÂNICA

**Marcia Regina Royer; Fabiana Silva Botta Demizu; Késsia Rita da Costa Marchi; Michele Barboza dos Santos; Lucila Akiko Nagashima; Sônia Maria Crivelli Mataruco**

*Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)- Campus Paranavaí; Instituto Federal do Paraná*

[marciaroyer@yahoo.com.br](mailto:marciaroyer@yahoo.com.br)

### Resumo

A tecnologia digital é uma grande promessa para o ensino de Botânica na escola, acredita-se que a implementação dessas tecnologias produz melhoria no processo ensino e aprendizagem. Dentre essas tecnologias que atendem ao sistema educacional como um todo, é possível destacar aquelas que fornecem interatividade entre os docentes e discentes. O objetivo desta pesquisa foi o desenvolvimento de um aplicativo digital interativo composto por imagens tridimensionais, na área estrutural e funcional de botânica e, posteriormente aplicação do mesmo como uma nova metodologia para uso no Ensino Médio. Para tanto, o aplicativo foi criado utilizando-se *software Blender 3D open source* que é livre e gratuito, o qual permitiu criação das organelas, célula e órgãos dos vegetais de forma tridimensional. Para isso, teve início com os processos de modelagem, renderização, animação, pós-produção, criação e por último a visualização de conteúdo 3D interativo. Após a criação do aplicativo contendo a célula e órgãos dos vegetais em terceira dimensão, este aplicativo foi testado em turmas de ensino técnico do ensino médio do Instituto Federal do Paraná, Campus de Paranavaí, Paraná, Brasil. Como resultado coadjuvante, as imagens criadas tiveram eficácia, no que diz respeito à modelagem tridimensionais, sendo possível adquirir novas competências que poderão ser inseridas nos currículos por meio de novos métodos de aprendizagem. Desse modo, o aplicativo finalizado teve grande relevância para a visualização de conteúdos de forma interativa e de fácil usabilidade para professores e estudantes de botânica. Diante dos resultados obtidos a partir da aplicação do *software* durante as atividades realizadas, poder-se-á dizer que, o uso da ferramenta é capaz de contornar as dificuldades apresentadas, possibilitando aos estudantes desenvolver habilidades necessárias para o uso da nova metodologia. Portanto, o aplicativo educacional desenvolvido vem apoiar o ensino e a aprendizagem de conceitos fundamentais de botânica, sendo estes propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, no Brasil.

Palavras-chave: tecnologia digital; educação, botânica, formação docente

### Abstract

Digital technology is a great promise for the teaching of botany at school, it is believed that the implementation of these technologies produces improvement in the teaching and learning

process. Among these technologies that serve the educational system as a whole, it is possible to highlight those that provide interactivity between teachers and students. The objective of this research was the development of an interactive digital application composed by three-dimensional images, in the structural and functional area of botany and later its application as a new methodology for use in High School. To do so, the application was created using free open source Blender 3D software, which allowed the creation of organelles, cell and organs of plants in three-dimensional form. For that, it started with the modeling, rendering, animation, post-production, creation and lastly the visualization of interactive 3D content. After the creation of the application containing the cell and organs of the vegetables in third dimension, this application was tested in technical high school classes of the Federal Institute of Paraná, Campus of Paranavaí, Paraná, Brazil. As a supporting result, the images created were effective in three-dimensional modeling, and it was possible to acquire new skills that could be inserted into the curricula by means of new learning methods. In this way, the finished application had great relevance for the visualization of contents in an interactive and easy usability for teachers and students of botany. Given the results obtained from the application of the software during the activities carried out, it can be said that, the use of the tool is able to overcome the difficulties presented, allowing students to develop skills necessary for the use of the new methodology. Therefore, the educational application developed supports the teaching and learning of fundamental concepts of botany, and these are proposed in the National Curricular Parameters of High School in Brazil.

Keywords: digital technology; education; botany; teaching

## O USO DE BRINQUEDOS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA SUGESTÃO DIDÁTICA-METODOLÓGICA

**Tazia Cristina da Silva; Geneci Cavalcante Moura de Medeiros**

*Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Natal; Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)- Campus João Câmara*

*tazialeite@hotmail.com*

### Resumo

Os brinquedos apresentam-se como elementos que fazem parte de metodologias alternativas para o ensino de física. Partindo desse pressuposto, o enfoque do trabalho consistiu a priori em buscar relatos de experiências do uso dos brinquedos no ensino de física, para posteriormente conceber uma proposta alternativa. Para garantir a construção de uma unidade didática coerente, os procedimentos foram organizados e planejados para ser desenvolvidos em uma sequência realizada em cinco momentos: Pesquisa bibliográfica; Seleção dos trabalhos acadêmicos; Síntese das biografias; Estudo e síntese das concepções de aprendizagem que têm norteado o ensino de física; Elaboração da proposta metodológica (unidade didática). A leitura dos trabalhos acadêmicos e o estudo modesto das teorias de aprendizagem proporcionaram subsídios importantes para a elaboração do objetivo final deste trabalho. Assim este apresenta uma unidade didática considerada alternativa pois tudo aquilo que usamos como recursos para fugir do ensino tradicional é considerado uma forma alternativa de lidar com o assunto escolhido, que nesse caso foi o ensino dos conceitos e lei da conservação da energia utilizando os brinquedos (pião, ioiô, bate bate, estilingue e carrinho de dar corda) como recursos didáticos metodológicos. Do modesto estudo realizado que norteou este trabalho podemos fazer algumas observações deixadas implicitamente por alguns autores, uma que o uso do lúdico depende de fatores relevantes como: disponibilidade do professor, conhecer os brinquedos e saber como utilizar para se obter êxito no desenvolvimento da metodologia. Porém, consideramos que nem sempre se encontram disponibilizados materiais, ou até mesmo unidades didáticas prontas que possam servir como auxílio nas aulas dos professores, podemos assegurar isso com firmeza mediante as dificuldades que tivemos de encontrar materiais (artigos, monografias, dissertações e teses), que descrevessem algum tipo de abordagem metodológica voltada ao ensino de física a partir de brinquedos. De modo geral podemos concluir que embora essa abordagem para o ensino de energia e conservação ainda não foi realizada em sala de aula como uma pesquisa de ensino registrada que possa assegurar com mais vigor o grau de eficiência, consideramos que é uma abordagem que pode ser utilizada por qualquer professor que deseje fazer algo diferente. Cabe ao profissional modificar e/ou ajustar, pois esta abordagem metodológica é uma proposta para um ensino mais dinâmico.

Palavras-chave: ensino de física, energia e conservação da energia, brinquedos, metodologia alternativa

## Abstract

Toys represent elements that are part of alternative methods for teaching physics. In order to guarantee the construction of a coherent didactic unit, the procedures were organized and planned in order to be able to construct a coherent didactic unit. Developed in a sequence of five moments: Bibliographic research; Selection of academic papers; Synthesis of biographies; Study and synthesis of the learning conceptions that have guided the teaching of physics; Elaboration of the methodological proposal (didactic unit). Reading the academic papers and the modest study of the theories of learning provided important subsidies for the elaboration of the final objective of this work. Thus, this work presents a didactic unit considered as an alternative because all that we use as resources to escape from traditional teaching is considered an alternative way of giving it with the chosen subject, which in this case was the teaching of concepts and law of conservation of energy using The toys (top, yo-yo, beats, sling and rope-throwing cart) as methodological didactic resources. From the modest study that guided this, work we can make some observations implicitly left by some authors, one that the use of ludic depends on relevant factors such as: availability of the teacher, know the toys and know how to use to be successful in developing the methodology. However, we consider that materials are not always available, or even ready-made units that can serve as an aid in teachers' classes, we can firmly assure this through the difficulties we had in finding materials (articles, monographs, dissertations and theses) , Which describe some kind of methodological approach to the teaching of physics from toys. In general, we can conclude that although this approach to energy education and conservation has not yet been carried out in the classroom as a registered teaching research that can more effectively assure the degree of efficiency, we consider that it is an approach that can be Used by any teacher who lets himself do something different, it is up to the professional to modify and / or adjust, since this methodological approach is a proposal for a more dynamic teaching.

Keywords: teaching of physics, energy and energy conservation, toys, alternative methodology

## **ENSINO DO CONCEITO DE ÁTOMO EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA E INTERDISCIPLINAR PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Diego Felipe de Souza Menezes; Jean Karlo Borges de Lemos; Amadeu Albino Júnior**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)*

amadeu.albino@ifrn.edu.br

### **Resumo**

Na perspectiva da enculturação científica, o Ensino de Ciências deve dotar os escolares de ferramentas culturais que possibilitem sua compreensão do mundo. Estando epistemologicamente relacionado a experimentação, este ensino, deve cumprir relevante função no processo de inclusão social, possibilitando, e até mesmo, promovendo a aprendizagem de todos os estudantes. Nesse sentido, as proposições experimentais devem considerar as diferenças para que não exista limites intransponíveis ou exigências para o acesso ao mundo da produção e do conhecimento de quaisquer que sejam as limitações dos estudantes. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo descrever o desenvolvimento de um material didático que possa facilitar a compreensão do conceito científico “átomo” por estudantes com necessidades especiais relacionadas a baixa visão. A produção dos experimentos voltados para alunos com deficiência visual, foi realizada por estudantes do curso de graduação em Física, em uma perspectiva interdisciplinar, histórica e inclusiva. Os materiais propostos objetivam a aprendizagem, através da percepção do tato, de modelos conceituais do átomo. A análise do material produzido foi realizada do ponto de vista qualitativo por docentes do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, sendo um da área pedagógica e outro da área específica, e tendo como critérios a possibilidade de inclusão, a adequação do modelo proposto para a aprendizagem do conceito e a contextualização epistemológica dos modelos apresentados. A análise dos docentes indicou que os materiais produzidos podiam ser considerados didaticamente adequados em relação à aprendizagem e eficientes na inclusão de todos os alunos com e sem necessidades especiais, pois oportunizava a participação e compreensão de todos os estudantes do conceito de átomo em uma perspectiva histórica, uma vez que os experimentos tinham potencial para auxiliar a compreensão dos conceitos e modelos de forma contextualizada e menos subjetiva.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Aulas Práticas; Ensino de Física

### **Abstract**

In the perspective of scientific enculturation, Science Teaching should equip students with cultural tools that enable their understanding of the world. Being epistemologically related to

experimentation, this teaching must play a relevant role in the process of social inclusion, making possible, and even promoting, the learning of all students. In this sense, experimental propositions should consider differences so that there are no insuperable limits or requirements for access to the world of production and knowledge of whatever the limitations of students. In this perspective, the present work aims to describe the development of a didactic material that can facilitate the understanding of the scientific concept "atom" by students with special needs related to low vision. The production of experiments aimed at visually impaired students was carried out by undergraduate students in Physics in an interdisciplinary, historical and inclusive perspective. The proposed materials aim at the learning, through the perception of the fact, of conceptual models of the atom. The analysis of the material produced was carried out from a qualitative point of view by professors of the bachelor degree in Physics of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central, being one of the pedagogical area and another of the specific area, and having as a criterion the possibility of inclusion, the adequacy of the proposed model for learning the concept and the epistemological contextualization of the presented models. The teachers' analysis indicated that the materials produced could be considered to be adequately adequate in relation to learning and efficient in the inclusion of all students with and without special needs, since it allowed the participation and understanding of all students of the concept of atom in a historical perspective. Since the experiments had the potential to help the understanding of the concepts and models in a contextualized and less subjective way.

Keyword: Inclusive Education; Practical Classes; Physics Teaching

## A FOTOGRAFIA CIENTÍFICA EM EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Marcia Borin da Cunha; Ana Julia Cecatto; Catherine Flor Geraldi Vogt

*Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Brasil*

*borin.unioeste@gmail.com*

### Resumo

A fotografia pode ser utilizada como meio eficaz para a observação e registro de fenômenos, principalmente em atividades experimentais. Consideramos a fotografia como recurso para o ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Neste trabalho buscamos investigar o papel da Fotografia Científica como suporte em experimentos de Química, com o intuito de utilizar novos recursos para o ensino regular de Ciências. Dentre as metodologias de ensino, o “ensino por investigação” pode ser uma boa possibilidade para as aulas experimentais de ciências e química. Em meio aos fundamentos teóricos dessa metodologia, destacamos a elaboração de uma situação problema, na qual a fotografia científica revela-se como um instrumento para aprimoramento da observação e registro, que leve à solução do problema inicialmente proposto. Apresentaremos aos estudantes uma situação problema, que segue etapas investigativas. 1. Proposição de uma situação problema a ser investigado: Velocidade das reações químicas. Aos estudantes propomos uma situação cotidiana, na qual é possível perceber a ocorrência de uma reação química (a ferrugem). 2. Questionamento: Que fatores influenciam na oxidação (ferrugem) de um metal exposto a diferentes condições? 3. O experimento: observação (5 dias) de um metal em diferentes soluções. Como ferramenta didática utilizamos uma câmera digital para o registro da observação, durante o desenvolvimento do experimento. Estes registros sistemáticos compõem a observação visual do processo que acontece em tempos diferentes. 4. A análise dos registros fotográficos serve para elucidar o problema proposto. Ao final do experimento os estudantes discutem seus resultados apoiando-se e justificando suas conclusões a partir de seus registros fotográficos, obtidos durante toda a análise. A intenção do experimento investigativo é compreender os fatores que influenciam na velocidade de uma reação e que respondem a um problema inicial. Os resultados adquiridos na experimentação e acompanhados pela fotografia científica fazem com que o estudante aprimore a ação de explorar, comparar, analisar e registrar fenômenos que acontecem nas reações químicas, desenvolvendo o conhecimento científico, que implicam em processos cognitivos importantes para formação científica dos estudantes.

Palavras-chave: recurso didático; ensino por investigação; experimentação

## Abstract

The photography can be used as an effective means to observe and record phenomena, especially in experimental activities. Consider the photography as a resource for to teaching and to learning scientific concepts, how to analysis of phenomena. In this work we seek to investigate the role of Scientific Photography as support in experiments of Chemistry, in order to use new resources for the regular teaching of Science. Among the teaching methodologies, the "teaching by research" can be a good possibility for experimental classes in science and chemistry. Between of the theoretical foundations of this methodology, we highlight the elaboration of a problem situation, were the scientific photography can show as an instrument to improve of observation and recording, leading to the solution of the proposed problem. In this work we will show the reworking of classic experiments of Chemistry, in order to lead them to an investigative practice, inserting the photography in specific phases of the investigation process. This way, we can structure the investigative experiment in four basic steps. 1. Proposition of a problem situation to be investigated: Speeds of chemical reactions. To the students we propose a daily situation, in which it is possible to perceive the occurrence of a chemical reaction (the rust). 2. Questioning: What factors influence the oxidation (rust) of a metal exposed to different conditions?. 3. The experiment: observation (5 days) of a metal in different solutions. As a didactic tool we used a digital camera to record the observation during the development of the experiment. These systematic records make up the visual observation of the process that takes place at different times. 4. Analyze the photographic records in search of resolution of the problem. At the end of the experiment the students discuss their results by supporting and justifying their conclusions with the photographic records obtained in the full analysis. The intention of the investigative experiment is understand the factors that influence the speed of a reaction and that respond to a start problem. The results acquired in the experimentation and accompanied by scientific photography make the student improve the action of to explore, compare, analyze and record phenomena that happen in chemical reactions, developing scientific know, implying important cognitive processes for scientific training of students.

Keywords: didactic resource; Inquiry-based teaching; experimentation

## RECURSOS DIDATIZANTES EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Marcia Borin da Cunha, Edimara Zacarias dos Santos; Emanoely Karolliny Groeler

*Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Brasil*

*borin.unioeste@gmail.com*

### Resumo

A Divulgação Científica tem por objetivo popularizar a ciência por meio de jornais, revistas, sítios da internet e museus, aproximando o público leigo dos avanços científicos e tecnológicos produzidos no meio científico. Os divulgadores da ciência buscam, mediante aos recursos didatizantes meios para convencer o interlocutor da legitimidade do que está sendo apresentado. Estes podem ter caráter objetivo, como a voz do cientista (presença do nome do cientista e/ou instituição de ensino) e o apagamento do sujeito (voz aderida a objetos e ideias) e caráter subjetivo representado por elementos didatizantes, sendo estes: definição, nomeação, exemplificação, analogia, metáfora e parafraseamento. Tais textos têm sido incorporados em livros didáticos brasileiros, estabelecendo uma relação entre ciência escolar e a ciência do cotidiano (divulgada amplamente ao público). Assim, este trabalho tem como propósito básico a análise dos recursos didatizantes presentes em Textos de Divulgação Científica em livros didáticos de Química do Ensino Médio no Brasil. Nossa amostra de análise constituiu-se de quatro coleções, cada uma com três volumes, de livros didáticos de Química, indicados pelo Guia do Livro Didático do Programa Nacional do Livro Didático 2015. Nestes livros, identificamos os textos complementares e selecionamos aqueles que correspondiam a Textos de Divulgação Científica. Destes selecionados elencamos os provenientes de revistas/jornais para analisarmos os recursos didatizantes. As quatro coleções apresentaram um total de 162 textos complementares, dos quais 25 são Textos de Divulgação Científica e estão presentes em três coleções, visto que em uma coleção não encontramos nenhum. Neste artigo trazemos a análise de um (01) texto de cada coleção, sendo eles: “Um terço dos adultos e 70% dos adolescentes consomem açúcar em excesso”; “Há algo no ar: a química e os perfumes”; “Estrada tecnológica para o pré-sal”. Analisamos minuciosamente cada um destes textos em busca de recursos didatizantes. Identificamos que todos os textos possuem caráter objetivo e subjetivo, na qual a voz do cientista e apagamento do sujeito são os recursos que prevalecem. A análise de recursos didatizantes nos leva à discussões sobre as percepções de ciência e tecnologia que estes textos podem gerar e a relação destas percepções como a ciência escolar

Palavras-chave: Brasil; Programa do livro didático

## Abstract

The Scientific Disclosure aims to popularize science through newspapers, magazines, websites and museums, bringing the lay public closer to the scientific and technological advances made in the scientific environment. The disseminators of science, in their speech, seek, through means of didactic means to convince the interlocutor of the legitimacy of what is being presented. These may have objective character, as the voice of the scientist (presence of the name of the scientist and/or educational institution) and deletion of the subject (voice attached to objects and ideas) And subjective character represented by didactic elements, being these: definition, appointment, exemplification, analogy, metaphor and paraphrase. These texts have been incorporated into Brazilian textbooks, establishing a relationship between school science and daily life (widely disseminated to the public). Thus, this work has as its basic purpose the analysis of the resources taught in Scientific Dissemination Texts in textbooks of High School Chemistry in Brazil. Our analysis sample consisted of four collections, each with three volumes, of Chemistry textbooks, indicated by the Didactic Book Guide of the 2015 National Textbook Program. In these books, we have identified the complementary texts and selected those that corresponded to Texts of Scientific Dissemination. Of these, we selected those from magazines/newspapers to analyze the aforementioned didactic resources. The four collections presented a total of 162 complementary texts, of which 25 are Texts of Scientific Dissemination and are present in three collections, since in a collection we did not find any. In this article we bring the analysis of one (01) text of each collection, being: "One-third of adults and 70% of adolescents consume too much sugar"; "There is something in the air: chemistry and perfumes"; "Pre-salt technological road". We analyze each of these texts in detail in search of didactic resources. We identify that all texts have an objective and subjective character, in which the scientist's voice and the erasure of the subject are the resources that prevail. The analysis of didactic resources leads us to discussions about the perceptions of science and technology that these texts can generate and the relation of these perceptions as school science.

Keywords: Brazil; Book of textbooks

## A RELAÇÃO ENTRE SERES HUMANOS E ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO SOB O OLHAR DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

**Neusa Maria John Scheid; Geanine Rosalina de Deus; Briseidy Mrchesan Soares;  
Noemi Boer**

*Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões*

*scheid.neusa@gmail.com*

### **Resumo**

No contexto escolar contemporâneo, a abordagem de questões sociocientíficas controversas (QSC) é relevante para a educação científica e formação cidadã dos estudantes. Além de contribuir para a aprendizagem das Ciências (do seu conteúdo, dos processos e da sua natureza), a discussão de QSC vem se mostrando importante para o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos estudantes. A investigação realizada teve como objetivo investigar como os estudantes percebem as possíveis interferências na saúde humana originadas da relação dos seres humanos com animais de estimação sob o olhar da educação científica. Foram envolvidos estudantes de uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual do sul do Brasil. A metodologia para a coleta dos dados caracteriza-se como de abordagem qualitativa, com a utilização de questionário pré-teste e pós-teste que permitiu aferir as competências de conhecimentos substantivos, de raciocínio, de comunicação, atitudinais e de ativismo apresentadas durante o desenvolvimento da pesquisa em aulas de Ciências baseadas em investigação. Os resultados encontrados indicam que, na visão dos estudantes, a relação entre seres humanos e seus animais de estimação pode trazer como benefícios: a companhia, a promoção de mudanças positivas no autoconceito e comportamento das pessoas além de auxiliar no desenvolvimento de várias habilidades e no exercício de responsabilidades. Os animais ajudam a diminuir o estresse, combatem a depressão e o isolamento e estimulam o exercício físico. Por outro lado, existe a possibilidade dessa relação ser a causa de possíveis doenças humanas transmitidas pelos mesmos. As doenças mais comuns são as micoses, alergias respiratórias, sarnas, giardíase, brucelose, dentre outras. No decorrer do projeto mereceu destaque a toxoplasmose, que é uma zoonose cosmopolita e causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. Ao finalizar a atividade, percebeu-se uma atitude científica considerada mais adequada em relação ao posicionamento dos estudantes e que se materializou na elaboração de uma cartilha distribuída na comunidade escolar. Conclui-se que a argumentação fundamentada em pesquisa possibilitou a esses estudantes um olhar mais crítico e responsável sobre as implicações da relação entre animais de estimação e a qualidade de vida dos seres humanos, tornando-os cidadãos mais ativos.

Palavra- chave: Educação Científica; abordagem de temas controversos, animais e saúde

## Abstract

In the contemporary school context, the approach of Controversial Socio-scientific Questions (CSQ) is relevant to the scientific education and the citizen formation of students. Besides contributing to the teaching of Sciences (its contents, processes, and nature), the discussion of CSQ has being proved to be important to the cognitive, social political, moral, and ethical development of students. This research addresses the investigation of possible interferences in the human health originated from the relationship between human beings and pets under the eyes of the scientific education. The construction of the data was possible through the employment of the IBSE (Inquiry-Based Science Education) methodology. Students from the seventh grade of a public elementary school in the south of Brazil were involved in the study. The outcome of this research indicates that the relationship between human beings and pets can bring benefits such as the companionship, the promotion of positive changes in the self-concept and the behaviour of people, and furthermore assist in the development of several skills and the exercise of responsibilities. Pets help to reduce stress, fight depression and isolation, and stimulate physical exercise. On the other hand, there is the possibility that this relationship can be the possible cause of many human diseases transmitted by them. The most common diseases are mycoses, respiratory allergies, scabies, giardiasis, brucellosis, and among others. During the development of the project, toxoplasmosis deserved the highlight, which is a cosmopolitan zoonosis caused by the *Toxoplasma gondii* protozoan. At the end of the research, we noticed a scientific attitude considered adequate with the positioning of the students, which has been materialized in the elaboration of a booklet distributed in the school community. The argumentation based on research has provided a more critical and responsible look at the implication of the relationship between pets and the quality of life of human beings.

Keywords: Scientific Education; IBSE

## A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COMO FORMA DE MELHORAR O APRENDIZADO

**Matheus Ribeiros Bastos<sup>1</sup>; Alan Freitas Machado<sup>2</sup>; Bruno Martins Viveiros<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro*

*<sup>2</sup>Departamento de Física Teórica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro*

*bastosrmatheus@gmail.com*

### Resumo

O trabalho aborda um projeto realizado com uma turma de 30 alunos de uma escola pública do estado do Rio de Janeiro. Para tornar visual os conceitos relacionados ao movimento retilíneo e as equações envolvidas, foi elaborado um projeto no qual foram utilizados carros de brinquedo, que percorriam uma linha reta em um trilho de ar, com saída e chegada demarcadas, e tinham seu tempo de deslocamento controlado pelo Arduino. A partir dos dados encontrados, foram calculadas no quadro as variáveis aceleração e velocidade média. Além disso, foram apresentadas e disponibilizadas modelagens feitas no software Modellus de forma abrangente, nas quais os alunos puderam adicionar os dados encontrados no experimento real e torná-lo virtual, possibilitando que ele fosse recriado em casa, por exemplo. Essa modelagem também foi disponibilizada para os alunos para que eles pudessem utilizá-la futuramente em outras situações.

Para entender os impactos no aprendizado gerado pelo experimento e pela modelagem, foi aplicado um mesmo questionário antes e depois da demonstração. Esse questionário continha quatro perguntas conceituais da matéria envolvida. A análise das respostas (feita comparando as respostas de cada aluno para cada pergunta em cada uma das duas aplicações) dadas nos permitiu entender o grau de assimilação dos alunos acerca dos assuntos abordados, ajudando a entender o impacto do uso desse método não-convencional sobre eles.

A partir dessa análise, notamos uma grande diferença no desenvolvimento de muitas das respostas no que se refere à aplicação da teoria, pois após a visualização do experimento e a explicação dada, as respostas se tornaram mais claras e o número de acertos aumentou. Mesmo que não seja possível afirmar que os alunos aprenderam mais com a utilização do experimento, por se tratar de uma experiência realizada apenas uma vez, fica claro o desenvolvimento no raciocínio dos mesmos acerca do que foi apresentado, como pode ser visto nas respostas mais elaboradas.

Buscando fortalecer ainda mais o interesse dos alunos, aqueles que demonstraram desejo de se aprofundar na utilização do software Modellus ou nas aplicações do Arduino, foram convidados à visitar a UERJ para estudo da possibilidade de aberturas de cursos envolvendo tais assuntos.

Palavras-chave: Ensino, Modellus, Arduino

## Abstract

This project was realized with a class of 30 students from a public school of Rio de Janeiro. To help the students to learn the concepts of rectilinear movement and the equations involved in a more easier way, we utilized toy cars, that went through a straight line in a air trail, with demarcated end and beginning, and had their traveling time measured by Arduino. Based on the data founded, the variables acceleration and average speed were determined. Besides, the modelings made on the software Modellus was presented and released, involving the same subject of the experiment to increase the understanding of the students about the theme. The students had the chance to add the data we found in the modeling to turn it virtual. To understand the impacts of this experiment in the learning process, we applied the same questionnaire before and after the demonstration. The analysis of the answers (comparing the answers of each student to each question in both applications) allowed us to understand the level of assimilation of the students about the approached subjects, helping us to understand the impact of this non-conventional method over them. Hence, we have noticed a significant development in many of the answers in relation to the theory application, since that after the experiment realization the answers became clearly and the score increased. Even though it's not possible to affirm that the students learned better with the demonstration, it seems clear the development in their reasoning about what was presented. Seeking to increase their interesting, those who have demonstrated the will to learn more about the software Modellus or the Arduino applications, were invited to visit the Rio de Janeiro State University (UERJ) to discuss about the possibility of courses involving those subjects.

Keywords: Education; Modellus; Arduino; Science Education

## O ENSINO RECÍPROCO EM INTERFACE COM O ENSINO DE BIOLOGIA

**Simone Paixão Araújo**

*Instituto Federal de Goiás - IFG, Brasil*

*simonepaixaoifg@gmail.com*

### **Resumo**

A leitura no ensino de Ciências merece atenção devido às especificidades do conhecimento científico que tem um vocabulário e uma construção de significados dinâmica. Nessa área não temos uma verdade pronta e acabada, mas em permanente elaboração. Além disso, o tipo de texto que se faz presente nos livros didáticos de Ciências se situa na interface de um texto acadêmico e de um texto didático. É impensável tratar da aprendizagem de conhecimentos científicos e tecnológicos sem pensarmos no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita. Nessa perspectiva nos perguntamos como é que a disciplina Biologia pode contribuir para o desenvolvimento de competências de leitura? Leitura é aqui compreendida como um processo de reconstrução de sentidos que é realizado pelo leitor a partir das suas experiências. Foi nessa perspectiva que propusemos um conjunto de atividades inspiradas nos princípios do Ensino Recíproco (Palincsar e Brown, 1984) com o objetivo de analisar as contribuições dessas atividades no desempenho dos alunos. Este estudo foi realizado com a participação de 44 estudantes do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio no contexto da disciplina Biologia. Para as autoras, a compreensão de um texto era mais eficaz quando havia discussões entre os alunos e orientação para que ele fosse explorado de maneira mais profunda. Essas discussões são organizadas em torno de quatro momentos, cuja ordem pode ser modificada de acordo com as necessidades da turma: questionar, resumir, predizer e esclarecer. As atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2015. Esses encontros foram gravados em áudio para posterior análise. A análise dos dados evidencia que um dos aspectos positivos das atividades está na interlocução entre os alunos, pois permite o confronto de ideias, sua avaliação e, quando necessário, sua reestruturação, além de propiciar o desenvolvimento da autonomia do aluno. Evidenciamos explicações equivocadas a respeito de conceitos científicos que dificilmente seriam demonstradas em uma situação polarizada de leitura em que o professor apresentaria a interpretação esperada. Esse estudo permitiu que compreendêssemos melhor a forma como os alunos interpretam e analisam as informações quando têm possibilidade de expressar sua leitura particular a respeito dos textos presentes no livro didático.

Palavras-chave: leitura; compreensão; ensino recíproco; ensino de ciências

## Abstract

Reading in the teaching of science deserves attention due to the specificities of scientific knowledge that has a vocabulary and a dynamic construction of meanings, in this area we do not have a ready and finished truth, but in permanent elaboration. In addition, the type of text present in science textbooks is located at the interface of an academic text and didactic text. It is unthinkable to deal with the learning of scientific and technological knowledge without thinking about the development of reading and writing skills. In this perspective we ask how the discipline Biology can contribute to the development of reading skills? Reading is understood here as a process of reconstruction of senses that is carried out by the reader from their experiences. It was from this perspective that we proposed a set of activities inspired by the principles of Reciprocal Teaching (Palincsar and Brown, 1984) with the objective of analysing the contributions of these activities to the students' performance. This study was carried out with the participation of 44 students from Integrated Technical Education to High School in the context of the discipline Biology. For Palincsar and Brown (1984), the comprehension of a text is more effective when there are discussions among the students and orientation for the text to be explored in a deeper way. These discussions are organized around four moments, whose order can be modified according to the needs of the class: question, summarize, predict and clarify. The activities were developed in the first half of 2015. These meetings were recorded in audio for later analysis. The analysis of the data shows that one of the positive aspects of the activities is in the interlocution between the students, because it allows the confrontation of ideas, their evaluation and, when necessary, their restructuring, besides propitiating the development of the student's autonomy. We evidenced misleading explanations of scientific concepts that would hardly be demonstrated in a polarized reading situation in which the teacher would present the expected interpretation. This study allowed us to better understand how students interpret and analyse information when they are able to express their particular reading about the texts in the textbook.

Keywords: Reading; comprehension; science teaching

## FERRAMENTA DE INDICADORES DE EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Isabel Marília Borges Fernandes; Delmina Maria Pires**

*Departamento de Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Bragança*

*isabel.fernandes@ipb.pt; piresd@ipb.pt*

### **Resumo**

Avanços científico-tecnológicos estão na origem de muitos problemas atuais relacionados com a sustentabilidade do planeta. Reconhecido o papel fundamental que o ensino das ciências tem na formação dos alunos é necessário que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, articulada com a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, seja considerada nos recursos pedagógicos que orientam a prática dos professores, como os currículos e os manuais escolares. Construiu-se um instrumento de análise para perceber se Educação para o Desenvolvimento Sustentável está contemplada nesses recursos. A construção do instrumento dividiu-se em três etapas: i) revisão de literatura acerca da Educação para o Desenvolvimento Sustentável articulada com as inter-relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente; ii) consulta e apreciação de documentos das Nações Unidas acerca das dimensões, temas e indicadores de sustentabilidade; e iii) validação por um painel de juizes. As duas primeiras etapas foram fundamentais, pois forneceram os princípios orientadores. Permitiram definir as dimensões de análise, bem como selecionar os temas de sustentabilidade mais pertinentes. Dada a sua interdependência e complementaridade, na construção do instrumento consideraram-se três dimensões: socioambiental, socioeconómica e económico-ambiental, que se desdobram em temas e estes em subtemas que, por sua vez, integram vários indicadores. Os temas correspondem às questões mais pertinentes dentro de cada dimensão; os subtemas representam os conceitos-chave de cada tema; e os indicadores traduzem a concretização dos conceitos-chave com vista à sustentabilidade. O instrumento de análise, que apresentaremos, foi aplicado num estudo piloto que permitiu refiná-lo e validá-lo. Para garantir maior validade e fidelidade recorremos a um painel de juizes. Os resultados do estudo efetuado às metas curriculares de Ciências Naturais revelaram a ausência de muitos indicadores, essencialmente das dimensões socioeconómica e económico-ambiental. Para além disso, outros indicadores foram identificados em episódios vagos e abrangentes, tendo-se considerado implícitos, como é o caso do episódio “Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal” do indicador - *Evidencia causas e feitos da extinção das espécies* - da dimensão *Socioambiental*. Os resultados obtidos permitem-nos considerar o instrumento adequado para perceber se a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, articulada com as relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, é contemplada em recursos pedagógicos como currículos e manuais escolares.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável; Recursos pedagógicos; Ciências Naturais; Educação científica; Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

### Abstract

Scientific and technological advances have led to many current problems related to the sustainability of the planet. Recognized the crucial role that science teaching has in the training of students is necessary that the Education for Sustainable Development, articulated with an understanding of the science-technology-society-environment relations, is considered in the teaching resource of great importance and that guide the practice of teachers, as curricula and textbooks. Therefore, an instrument of analysis was constructed with which it intends to perceive if the Education for the Sustainable Development is contemplated in these resources. Its construction was divided into three stages: i) literature review on Education for Sustainable Development articulated with the science-technology-society-environment interrelations; ii) consultation and appreciation of three United Nations documents on sustainability dimensions, themes and indicators; iii) validation by a panel of judges. The first two stages were fundamental, as they provided the guiding principles. They allowed defining the dimensions of analysis, as well as selecting the most pertinent sustainability themes. Given its interdependence and complementarily, the construction of the instrument was considered as three major dimensions: Socio-environmental dimension, Socio-economic dimension and Economic-environmental dimension, which are divided into themes and these into sub-themes which, in turn, integrate various indicators. The themes correspond to the most pertinent questions within each dimension; the sub-themes represent the key concepts of each theme; the indicators translate the implementation of the key concepts contained in the sub-themes with a view to sustainability. The analysis tool, that we will present, was applied in a pilot study which allowed us to refine and validate it. To ensure greater validity and fidelity we resort to a panel of judges. The results of the study made to the Natural Science curricular goals revealed the absence of many indicators, mainly of the socioeconomic and economic-environmental dimensions. In addition other indicators were identified in broad and vague episodes, having been considered implicit, as is the case of the episode "Exemplify human actions that can affect animal biodiversity" of the indicator - *Evidence of causes and effects of species extinction* - of the Socio-environmental dimension. The obtained results allow us to consider the instrument as adequate to understand whether Education for Sustainable Development, articulated with the science-technology-society-environment relations is contemplated in pedagogical resources such as Curricula and textbooks.

Keywords: Education for Sustainable Development; Teaching Resources; Natural Sciences; Science Education; Science-Technology-Society-Environment

C4E123

## O MANUAL ESCOLAR DE CIÊNCIAS HÍBRIDO - CONCEÇÕES E PRÁTICAS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

Alcina Figueiroa; Angélica Monteiro; Ana Paula Rodrigues

*Instituto Piaget*

*alcina.figueiroa@gaia.ipiaget.pt*

### Resumo

As potencialidades dos recursos tecnológicos, em contextos de ensino-aprendizagem, podem constituir importantes instrumentos didáticos, na dinâmica da sala de aula. Refira-se, neste âmbito, os manuais escolares “híbridos” de Ciências Naturais, do ensino básico que, de acordo com as editoras, poderão ajudar a “fomentar a autoaprendizagem, aumentar os índices de motivação dentro da sala de aula e contribuir para o alcance de melhores resultados educativos através da formação integral do aluno”.

Neste enquadramento, e sabendo-se que, de facto, os manuais escolares se apresentam como uma ferramenta disponível, no ensino e na aprendizagem das ciências e que os professores são muito influenciados pelo manual escolar, na escolha das atividades que realizam nas aulas, desenvolveu-se um estudo que envolveu 10 professores de Ciências Naturais, de várias escolas do concelho de Vila Nova de Gaia. O objetivo principal da investigação consistia em conhecer a perceção que esses professores têm sobre os manuais escolares “híbridos” de Ciências Naturais, especificamente, os do 5º ano de escolaridade, bem como a forma como utilizam nas aulas os recursos multimédia que os mesmos incluem. Para tal, recorreu-se a um questionário colocado online, tendo-se feito uma análise de cariz quantitativa e qualitativa às respostas das pelos professores participantes.

Os resultados parciais revelaram que a generalidade dos professores participantes tem conhecimento dos manuais escolares “híbridos” de Ciências Naturais, através do consultor pedagógico da editora. Contudo, nenhum dos inquiridos tem a aplicação instalada no smartphone e, portanto, não a utiliza. Este facto, que pode ter várias explicações (o manual “híbrido” ser “uma ferramenta de apoio ao estudo” mais direcionada para o aluno; a obrigatoriedade de utilização de um smartphone, sendo estes, em alguns casos, proibidos pelo regulamento da escola; este tipo de manual escolar ser uma novidade, encontrando-se, ainda, na fase experimental, ...), acaba por espelhar a fase de adaptação e conhecimento que, habitualmente, ocorre no início da aplicação de qualquer recurso didático.

Deste modo, urge apoiar e orientar os professores, nesta área, quer em contexto de formação contínua, quer no próprio contexto laboral, a fim de orientarem os seus alunos para uma efetiva utilização desta ferramenta de apoio ao estudo.

Palavras-chave: Tecnologias; manuais escolares de Ciências; ensino básico

## Abstract

The technological resources potencial, in teaching-learning context, can constitute important teaching tools in the classroom dynamics. In this context, the "hybrid" Natural Sciences textbooks created for basic education, according to the publishers, can help to "promote self-learning, increase the motivation levels and contribute to the achievement of better educational results through the integral education of the student".

In this sense, taking into account that, in fact, textbooks are an available tool in science teaching and learning and that teachers are very influenced by the them, in what concern choosing the activities they perform in class, a study was carried out involving 10 Natural Sciences teachers from several schools in the municipality of Vila Nova de Gaia. The main objective of the research is to know teachers perception about the Natural Sciences "hybrid" textbooks, specifically those of the 5th year of schooling, as well as how they use the multimedia resources in class. To do so, a online questionnaire was available, and a quantitative and qualitative analysis was performed on the responses of the participating teachers.

The partial results revealed that most of the participants are aware of the "hybrid" textbooks of Natural Sciences through the pedagogical consultant of the publisher. However, none of the teachers have the application installed on their smartphone and therefore do not use it. This fact, which can have several explanations (the "hybrid" manual is "a tool to support study" more directed to the student, compulsory use of a smartphone, which in some cases are prohibited by school regulations; This type of school manual is a novelty, and is still in the experimental phase, ...), ends up reflecting the adaptation and knowledge phase that usually occurs at the beginning of the application of any didactic resource.

Thus, it is urgent to support and guide teachers in this area, both in the context of continuing training and in the context of their practice, in order to guide their students towards an effective use of this study support tool.

**Keywords:** Technologies; Science text books; Primary Education

## APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO NO ENSINO SECUNDÁRIO

Francisco José da Rocha<sup>1</sup>; Eloneid Felipe Nobre<sup>2</sup>; Silvany Bastos Santiago<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Secretaria da Educação Básica*

<sup>2</sup>*Universidade Federal do Ceará*

<sup>3</sup>*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará*

*silvanybastos@hotmail.com*

### Resumo

O principal objetivo deste trabalho é ensinar os conceitos de Eletromagnetismo através da proposta metodológica da Aprendizagem Cooperativa, tendo como princípio o desenvolvimento de habilidades sociais com os estudantes trabalhando em grupo, criando uma interdependência positiva entre eles. A pesquisa foi desenvolvida com a utilização do método *Student Team–Achievement Divisions*. Este método foi concebido por Robert Slavin na Universidade Johns Hopkins, nos Estados Unidos. O projeto foi aplicado aos estudantes de uma escola pública de ensino secundário, da cidade de Fortaleza, no Nordeste do Brasil, durante o ano de 2016. Nesta metodologia pequenos grupos de estudantes, com diferentes níveis de habilidades e competências, trabalharam juntos compartilhando conhecimentos, dúvidas e dificuldades, sob a orientação do professor, tendo como objetivo comum o aprendizado. Os estudantes foram incentivados a trabalhar cooperativamente com a finalidade de melhorar o desempenho geral do grupo. A pesquisa aplicada a uma turma de 55 estudantes, foi desenvolvida em oito aulas de 90 minutos, abordando os seguintes assuntos: campo magnético, lei de Ampère, lei de Faraday e ondas eletromagnéticas. Além disso, os estudantes desenvolveram projetos experimentais utilizando componentes simples e de baixo custo envolvendo cada conceito básico do assunto apresentado. No desenvolvimento da pesquisa foram aplicados questionários, testes e avaliações formativas. A metodologia da Aprendizagem Cooperativa proporcionou um clima de participação e interdependência positiva entre os estudantes, com evolução tanto no desenvolvimento de habilidades sociais e cooperação, necessárias ao trabalho em equipe, que favoreceram a aprendizagem, quanto nos resultados acadêmicos decorrentes da compreensão dos conceitos do Eletromagnetismo, o que se refletiu nos resultados satisfatórios das avaliações. Este projeto também teve a intenção de oferecer um suporte aos professores das escolas secundárias. Assim, um dos resultados do trabalho foi a elaboração de um manual de orientação para os professores, disponibilizando para eles um guia que poderá ser utilizado com uma revisão dos conteúdos de Eletromagnetismo, O manual fornece também a sequência de ensino, as práticas experimentais e formulários para registro do desempenho dos estudantes, utilizando a metodologia da Aprendizagem Cooperativa.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa; Student Team-Achievement Divisions (STAD); Electromagnetismo; Ensino da física

## Abstract

The main objective of this work is teaching the concepts of Electromagnetism using the methodological proposal of Cooperative Learning, based on principle of development of social skills with the students working in group, creating a positive interdependence among them. For the development of research, we used the Student Team-Achievement Divisions (STAD) strategy. In this methodology, small groups of students, with different levels of skills and competences, work together, sharing knowledge, doubts and difficulties, under the guidance of the teacher, with the common objective of learning. In this method, the students are encouraged working together for the purpose of improving overall group performance. The STAD method was created by Robert Slavin at Johns Hopkins University in the United States. Our project was applied to students of a public high school in the city of Fortaleza, in the Northeast of Brazil. The topics studied were magnetic field, Ampère law, Faraday's law and electromagnetic waves. In addition, students developed experimental projects using simple and low-cost components involving each basic concept of the topic presented. The Cooperative Learning methodology provided a climate of participation and positive interdependence between them. We can observe an evolution in all aspects, both in the academic results arising from the understanding of concepts of electromagnetism, as in the development of social skills and cooperation necessary for group work that favored the learning. The work also aims to offer support to high school teachers, providing them a guide that can be used as an auxiliary resource in the teaching of Electromagnetism, using Cooperative Learning methodology. So, a teacher orientation manual was developed, providing the sequence of teaching, experimental practices and forms for registering students' income. This guide is also intended to provide teachers with support and review on the contents of Electromagnetism.

Keywords: Cooperative Learning; Student Team-Achievement Divisions (STAD); Electromagnetism; Physics Teaching

## **VIDEOANÁLISE DAS COLISÕES UTILIZANDO APLICATIVOS DE SMARTPHONES: UMA INOVAÇÃO DIDÁTICA NO ESTUDO DAS PERDAS DE ENERGIA**

**Francisco Adeil Gomes de Araújo; Meirivâni Meneses de Oliveira; Eloneid Felipe Nobre; Alexandre Gonçalves Pinheiro; Marcony Silva Cunha**

*Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Ceará, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Universidade Estadual do Ceará*

*elofelipe@gmail.com*

### **Resumo**

Choques entre bolas de bilhar, nêutrons atirados contra núcleos atômicos em um reator nuclear, o impacto de um meteoro na superfície terrestre, todos esses eventos são exemplos de colisões, um assunto nem sempre bem compreendido pelos estudantes das escolas secundárias. Este trabalho apresenta uma atividade experimental objetivando consolidar o estudo das colisões e nortear a ação pedagógica dos professores. Atualmente, a maioria dos estudantes possui um *smartphone*, cuja utilização na sala de aula para fins de comunicação e redes sociais, tem sido compreensivelmente restringida, nas escolas brasileiras. Entretanto podemos utilizar este instrumento como um recurso didático com várias vantagens, principalmente em escolas que sofrem com a falta de laboratórios de ciências. Eles possuem diversos sensores e aplicativos que facilitam a aprendizagem e o ensino de Física, embora não tenham sido fabricados com este propósito. A possibilidade de realizar experimentos utilizando *smartphones*, fez com que os alunos adquirissem uma maior capacidade de lidar com múltiplas representações, permitindo-lhes desempenhar um papel mais ativo nos processos de resolução de problemas. Utilizamos dois aplicativos de videoanálises para estudar as perdas de energia em uma colisão entre uma bola de tênis e uma mesa. Obtivemos e analisamos as velocidades, as alturas máximas alcançadas pela bola, a perda de energia cinética após cada impacto com a mesa e o coeficiente de restituição da colisão. A utilização dos recursos do *smartphone* permitiu estabelecer uma interação entre a teoria e a aplicação do conhecimento físico em situações concretas, possibilitando o aprendizado com gráficos, diagramas, tabelas, imagens e o próprio vídeo. Isso permitiu aos alunos desempenhar um papel mais ativo a partir da utilização do *smartphone* como instrumento de medição e análise. Podemos concluir que inserir recursos tecnológicos nas aulas é um caminho simples e possível a todo professor. Esperamos que este trabalho norteie a ação pedagógica dos professores, reduzindo o fosso entre a Ciência e a experiência cotidiana através das tecnologias presentes no cotidiano dos alunos.

Palavras-chave: Videoanálise; Colisões

## Abstract

Billiard ball clashing, neutrons thrown against atomic nuclei into a nuclear reactor, impact of a meteor on the earth's surface, all these events are examples of collisions, a subject not always well understood by secondary school students. This work presents an experimental activity for high school students, whose objective is to consolidate the study of collisions and, at the same time, to guide the pedagogical action of teachers. Nowadays, most of students possess a mobile phone, but using it only for communication or social networks, has been comprehensively restricted, in the classrooms. However, we can use this device as a didactic tool with several advantages, especially in schools without science labs. Smartphones have many sensors and applications that can facilitate the learning and teaching physics, although they have not been manufactured for this purpose. The possibility to perform experiments using smartphones, gave to students a greater ability to handle multiple representations, allowing them to play a more active role in the problem-solving processes. We used two video analysis applications for studying energy losses in a collision between a tennis ball and a table. We obtained and analyzed the velocities, the maximum heights reached by the ball, the loss of kinetic energy after each impact with the table and the coefficient of restitution of the collision. The use of smartphone resources allowed us to establish an interaction between theory and application of physical knowledge to concrete situations, enabling the learning with different representations such as graphs, diagrams, tables, images and the video itself. This allowed the students to play a more active role using the smartphone as a measurement and analysis tool. We can conclude that inserting technological resources in classes is a simple and possible way for every teacher. We hope this work can guide the pedagogical action of the teachers, reducing the gap between Science and the everyday experience through the technologies present in the students' daily.

Keywords: Videoanalysis; Collisions

## **SUJAR E APRENDER – OS EFEITOS DA PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ALUNOS NUMA HORTA ESCOLAR**

**Vera Mesquita; António Barbot; Xana Sá-Pinto; Cláudia Maia-Lima; Juliana Sousa;  
Lisa Afonso**

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto*

*veramesquita93@gmail.com*

### **Resumo**

Os hábitos alimentares que se desenvolvem durante a infância tendem a subsistir até à fase adulta, daí ser importante encontrar estratégias que permitam desenvolver práticas de alimentação saudável. No entanto, muitas crianças tendem a excluir e negar alimentos que não conhecem ou não gostam, especialmente dos grupos das frutas e vegetais. Assim, é fundamental promover hábitos de alimentação mais saudáveis nestas idades. Para tal propomos fazer uma exploração contextualizada desta temática e promover práticas epistémicas, através de metodologias de ensino experimental e da utilização de ferramentas tecnológicas, associadas a um trabalho de campo manipulatório de forma a aumentar a literacia científica dos alunos e o desenvolvimento de competências específicas. Com esta investigação pretendemos: i) estudar o impacto da sequência didática desenvolvida na preferência e disposição dos alunos para provar frutas e vegetais e na valorização da biodiversidade intraespecífica e ii) analisar práticas epistémicas trabalhadas nesta sequência didática específica, pela utilização de recursos tecnológicos.

As sessões desenvolvidas contemplam uma prova de diferentes variedades de tomates e o registo da perceção individual de quatro parâmetros (acidez, doçura, quantidade de sementes e quantidade de sumo), seguida da medição rigorosa dos mesmos, com o propósito de salientar a existência e importância da diversidade intraespecífica. Numa segunda fase são introduzidos os sensores e a plataforma arduino para realizar a monitorização de fatores abióticos e estudar o seu impacto no crescimento de tomateiros plantados e monitorizados pelos alunos.

Para avaliar o impacto desta sequência didática na preferência e disposição dos alunos para provar frutas e vegetais e na valorização da biodiversidade intraespecífica foram realizados testes que foram aplicados antes, depois e a meio da sequência didática. Para avaliar as práticas epistémicas promovidas pela utilização dos sensores as sessões foram (ou serão) gravadas e observadas com recurso a uma grelha de observação de práticas epistémicas. Resultados preliminares desta experiência sugerem que as atividades realizadas contribuíram para aumentar a valorização pelos estudantes da diversidade intra e interespecífica, para aumentar a preferência e predisposição para provar frutas e vegetais. Conclui-se que a sequência didática proposta contribui para aumentar a literacia científica dos alunos sobre alimentação saudável e tecnologia.

Palavras-chave: Diversidade; alimentação saudável; práticas epistémicas

## Abstract

Eating habits developed during childhood tend to survive until adulthood; it is therefore important to find strategies to develop practices of healthy eating. However, many children tend to exclude and deny food that do not know or do not like, particularly fruits and vegetables. Thus, it is essential to promote healthier eating habits at these ages.

To increase students' health and science literacy, we propose an educational activity that aims to promote deep and positive emotional bonds between students with fruits while fostering epistemic practices, through experimental teaching with technological tools, associated with fieldwork and sensorial experiences.

In the present work we aim: (i) to study the impact of the implemented educational sequence in students' preferences and willingness to taste fruits and vegetables and on how they value intraspecific diversity and (ii) to analyze epistemic practices worked in this sequence, by the use of technological resources.

The sessions include a taste of different varieties of tomatoes and the registration of individuals' perceptions of four parameters (acidity, sweetness, quantity of seeds and quantity of juice), followed by their rigorous measurement, with the purpose to emphasize the existence and importance of intraspecific diversity. In a second phase sensors and the arduino platform are introduced to monitor the abiotic factors and examine its impact on growth of tomato plants planted and monitored by the students.

To assess the impact of this educational sequence on preference and willingness of students to taste fruits and vegetables and in their valuing of intraspecific diversity we performed tests that were applied before, after and in the middle of the sequence. To assess the practices promoted using sensors, the sessions were recorded and observed using a grid of observation of epistemic practices.

Preliminary results of this experiment suggest that the activities performed contributed to increase the appreciation by students of intra diversity and to increase their preference and willingness to try fruits and vegetables. We concluded that this didactic sequence contributes to improve the scientific literacy of students about healthy food and technology.

Keywords: Diversity; healthy eating; epistemic practices

## **PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA: UMA ALTERNATIVA PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS**

**Gleison Lopes da Silva; Eloneid Felipe Nobre; Eduardo Augusto Felipe de Vasconcelos;  
Silvany Bastos Santiago**

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Departamento de Hidráulica e Engenharia Ambiental-Universidade Federal do Ceará*

silvanybastos@hotmail.com

### **Resumo**

As plantas com propriedades medicinais produzem, em seu metabolismo secundário, substâncias cujos princípios ativos possuem estruturas moleculares que podem apresentar um ou mais grupos funcionais, responsáveis por efeitos terapêuticos, podendo ocasionar reações diversas no organismo humano. O conhecimento relacionado ao uso de plantas medicinais no processo de cura, prevenção e tratamento de enfermidades um dos saberes populares dos estudantes, é frequente entre seus familiares que recorrem a vários tipos de chás buscando alívio dos sintomas nas indisposições como dores de cabeça ou estomacais. Portanto, desenvolver tanto no ensino de Química, quanto no de Biologia, o conteúdo de funções orgânicas, usando o tema plantas medicinais é um fator muito positivo, já que este é um assunto que se encontra presente no cotidiano dos estudantes, sendo possível vincular o conhecimento popular e o conhecimento científico. A pesquisa teve uma abordagem quantitativa-qualitativa, e foi desenvolvida em uma escola pública na cidade de Quixadá no Estado do Ceará, Brasil, tendo como objetivo, apresentar os conceitos tanto de Química Orgânica, quanto de Botânica, no estudo das funções orgânicas por meio dos princípios ativos presentes nas plantas medicinais. A pesquisa exploratória foi desenvolvida em uma turma de dezesseis estudantes através de encontros e realização de atividades. Eles apresentaram de forma oral e escrita informações sobre as plantas medicinais, tais como seus nomes populares e científicos, suas origens e curiosidades relacionadas às plantas, e, o foco da pesquisa, suas principais características, princípios ativos, usos e indicações populares. Como resultado foi possível concluir que os estudantes aprenderam os conceitos apresentados, ampliando sua visão de mundo com a inserção da Química e da Biologia em seus cotidianos.

Palavras-chave: Plantas medicinais; Ensino

### **Abstract**

Plants with medicinal properties produce in their secondary metabolism substances responsible for protection against pests and diseases. The active principles of this kind of plants have molecular structures with chains can present one or more functional, which are the agents

responsible for the therapeutic effect of the plant. The use of medicinal plants in the healing process, the prevention and treatment of diseases is one of the popular knowledge of students. It is frequent among their families that use some kinds of teas seeking relief of symptoms in the ailments of headaches or stomach. For this reason, develop both in the teaching of Chemistry and in Biology, the contents of organic functions, using medicinal plants as theme, is a very positive factor, since this is a subject present in the students' daily life, being possible to link the popular knowledge with the scientific knowledge. The research had a quantitative-qualitative approach, and was developed in a public school in the State of Ceará, in the city of Quixadá - Brazil, aiming to present the concepts of both Organic Chemistry and Botany in the study of organic functions with the use of active principles present in medicinal plants. The research was structured as a research-action and exploratory, and was developed with a class of sixteen students through out meetings and activities. They presented (oral and written) informations about medicinal plants, such as their popular and scientific names, their origins and some curiosities related to plants, and the focus of the research, its main characteristics, active principles, uses and popular indications. At the end of the research it was possible to conclude that the students learned the concepts presented, expanding their world view with the insertion of Chemistry and Biology in their daily life.

Keywords: Medicinal plants ; Teaching

## **O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE CONTEÚDOS DE MICROBIOLOGIA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS PROGRAMAS CURRICULARES DO ENSINO SECUNDÁRIO DE MOÇAMBIQUE E DE PORTUGAL**

**Manecas Candido<sup>1</sup>; Laurinda Leite<sup>2</sup>; Brigida Singo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*UP- Mocambique*

<sup>2</sup>*Instituto de Educação da Universidade do Minho*

*manecascandido@yahoo.com*

### **Resumo**

Diversos estudos têm revelado a existência de uma falta de interesse dos alunos pela aprendizagem das ciências, interesse esse que decresce mesmo ao longo da escolaridade. A contextualização do ensino em contextos do dia a dia tem sido apontada como uma forma de minimizar esse problema que interfere com a aprendizagem das ciências, reduzindo a literacia científica da população e conduzindo a um afastamento de carreiras científicas e técnicas. Os assuntos do âmbito da microbiologia têm muito a ver com o dia a dia das pessoas e são tratados ao longo do ensino secundário em diversos países. A questão que se coloca é a de saber até que ponto esses conteúdos são, efetivamente, relacionados com o dia a dia dos alunos. Contudo, antes disso, importa saber até que ponto os documentos orientadores reconhecem a importância dessa contextualização

A presente comunicação visa averiguar em que medida os documentos oficiais que orientam o ensino de Biologia no 2º ciclo do ensino secundário, em Moçambique, e no ensino secundário, em Portugal, valorizam a contextualização de assuntos de microbiologia. Para alcançar este objetivo, foram analisados os programas de biologia da etapa terminal do ensino secundário nos dois países, ou seja 11º e 12º anos moçambicanos e 10º a 12º anos portugueses. A recolha de dados envolveu a análise da filosofia e dos objetivos do ensino da disciplina, dos conteúdos a lecionar e das metodologias propostas para os abordar no que concerne a contextualização. Para o efeito, foram identificadas dimensões de análise e, para cada uma delas, categorias de análise. Os resultados do estudo sugerem que os programas de Biologia em análise, valorizam o papel da contextualização. Os programas portugueses defendem explicitamente que os professores devem adequar as abordagens, contextualizando-as no ambiente em que a escola se insere. Os programas moçambicanos também o defendem embora o façam implicitamente. Estes resultados indicam que se os manuais escolares e os professores de ciências, de qualquer um dos dois países, quiserem concretizar as recomendações programáticas, então eles deveriam adotar abordagens contextualizadas dos assuntos em causa.

Palavras-chave: Ciência contextualizada; Programas curriculares; Moçambique; Portugal

## Abstract

Contextualized teaching of microbiology contents: a comparative analysis of Portuguese and Mozambican syllabuses

Research indicates that students show low levels of interest for science studies as well as that their interest for science learning even tends to decrease along the school years. This is a major educational issue as it interferes with science learning and reduces citizen's scientific literacy as well as the number of youngsters aiming at pursuing scientific and technological careers. Contextualizing teaching in everyday contexts has been pointed as a possible way of minimizing the science learning interest issue as it helps students to perceive the relevance of science in daily life situations. Microbiology contents have much relation with everyday life and they are taught in secondary school in several countries. Thus, it is worth asking to what extent school relates effectively those contents to students' everyday life. However, another important question stands before it that is to what extent curriculum guidelines acknowledge contextualization.

This paper aims at finding out to what extent Mozambican and Portuguese official secondary school Biology curriculum guidelines suggest the contextualized teaching of microbiology related contents. To attain this objective, the Mozambican (11th and 12th grades) and the Portuguese (11th to 12th grade) secondary school biology syllabuses were content analysed.

Data collection focused on the philosophy and objectives of the syllabuses, the microbiology related contents to be taught and the teaching methodologies to be followed. Dimensions of analysis were identified and categories of analysis were developed for each dimension. Results suggest that the biology syllabuses that are at stake acknowledge contextualization even though they do it a bit differently. Portuguese syllabuses explicitly argue for teachers to use teaching approaches contextualized in the school environment. Mozambican syllabuses also value contextualization but they do it in an implicit way. Anyway, whatever the country, if school science textbooks and science teachers want to put the syllabuses recommendations into practice, then they should adopt contextualized teaching approaches of microbiology contents.

Keywords: Contextualized science; syllabuses; Mozambique; Portugal

## A MEDIDA DO TEMPO GEOLÓGICO

**Bento Cavadas; Nelson Mestrinho**

*Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Educação*

*bento.cavadas@ese.ipsantarem.pt*

### Resumo

Neste trabalho apresentamos a sequência didática e os resultados de uma atividade interdisciplinar envolvendo a medida do tempo geológico e realizada nas unidades curriculares de Ciências da Terra e da Vida e de Modelação Matemática do 3.º ano da Licenciatura em Educação Básica da Escola Superior de Educação de Santarém. A atividade estruturou-se segundo uma metodologia Inquiry e foi implementada num ambiente educativo inovador (Creative lab\_Sci&Math). Os estudantes, organizados em grupos e em cerca de duas horas, tinham de cumprir as seguintes tarefas: i) Converter a idade em que ocorreram 23 eventos da geohistória numa escala de distâncias; ii) Explicar o raciocínio matemático usado; iii) Marcar esses acontecimentos numa linha do tempo com 60m; iv) Deslocar-se até ao início da linha (atualidade), observar os eventos e responder à questão: “O que pode concluir acerca da história da vida na Terra?”. As respostas às tarefas i e iii foram analisadas quantitativamente (cálculo ou marcação certa ou errada; respetivamente). As respostas às tarefas ii e iv foram analisadas qualitativamente, através de categorias de codificação elaboradas a posteriori. Os resultados mostram que a maioria dos cálculos e marcações estavam corretas, tendo predominado o uso de proporções para a transformação da idade geológica numa distância. Quanto à tarefa iv, as respostas evidenciam que compreenderam que, à medida que o tempo geológico se aproxima da atualidade, o número de eventos relevantes sobre a vida na Terra aumenta e diminui a sua distância, e que os eventos da história humana representam uma ínfima parte da geohistória. Posteriormente, avaliaram o contributo da atividade para a consecução dos objetivos de aprendizagem (escala ordinal de dez níveis - 1 a 10), indicaram as vantagens didáticas e os aspetos a melhorar. Não houve avaliações inferiores a 6, tendo 89% das respostas nível 8 ou superior. Consideraram que o carácter prático e interdisciplinar, a observação dos eventos da vida na Terra numa linha do tempo, a adequação metodológica, centrada na sua ação e o trabalho em grupo, foram aspetos didáticos favoráveis. Como aspetos a melhorar salientaram a necessidade de uma maior duração da atividade e de mais oportunidades de discussão.

Palavras-chave: ciências naturais; *inquiry*; matemática; tempo geológico

### Abstract

In this work we present the didactic sequence and the results of an interdisciplinary activity involving the measurement of geological time. It was carried out in the curricular units of Earth and Life Sciences and Mathematical Modeling of the Basic Education Degree of the School of Education of Santarém (3rd year). The activity was structured under an Inquiry methodology

and was implemented in an innovative educational environment (Creative lab\_Sci&Math). The students, organized in groups and in about two hours, had to fulfil the following tasks: i) To convert the age at which 23 events of the geohistory occurred in a distance scale; ii) Explain the mathematical reasoning used; iii) Mark those events in a timeline of 60m; iv) Move to the beginning of the line, observe the events and answer the question: "What can you conclude about the history of life on Earth?" The answers to tasks i and iii were analysed quantitatively (calculations or markings right or wrong, respectively). Responses to tasks ii and iv were analysed qualitatively, through coding categories elaborated after the activity. The results show that most of the calculations and markings were correct, with the use of proportions predominating for the transformation of the geological age into a distance. Concerning task iv, the answers show that the students understood that as geological time approaches the actuality, the number of relevant events on earth life increases, and decreases its distance. They also noticed that the events of human history represent a very small part of the geohistory. Afterwards, they evaluated the contribution of the activity to the achievement of the learning objectives (ordinal scale of ten levels - 1 to 10), indicated the didactic advantages and the aspects to be improved. There were no scores below 6, with 89% of responses level 8 or higher. They considered that the practical and interdisciplinary nature of the activity, the observation of the events of life on Earth in a timeline, the methodological appropriateness, centred on their action and group work, improved their learning. As aspects to be improved, they stressed the need for a longer duration of the activity and more opportunities for discussion.

Keywords: Natural sciences; inquiry; Mathematic; Geological Time

## CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA HISTÓRICO CULTURAL PARA O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Lucas Vivas de Sá; Edilson Fortuna de Moradillo

*Universidade Federal da Bahia*

*lucasvivas@live.com*

### Resumo

As tecnologias surgem para suprir as necessidades dos indivíduos em determinado momento histórico. Se quisermos situar uma sociedade em um dado contexto, podemos observar a sua tecnologia. Por exemplo, podemos comparar as estruturas e funcionalidades os celulares de hoje e de antigamente. No início, os mesmos eram enormes e apenas faziam e recebiam ligações, eram analógicos e precisávamos andar com mais de uma bateria para que pudéssemos utilizar o mesmo durante o dia. Hoje, o celular carrega milhares de funções além das chamadas, são digitais e menores. Assim, se surgissem duas pessoas com esses aparelhos, poderíamos facilmente contextualizar cada uma em determinada época.

Entender a tecnologia significa entender, pelo menos em partes, o contexto social de determinada época. Pensando na questão que relaciona sociedade e tecnologia, é que entendemos o papel da educação. Defendemos que a educação tem sentido quando ela é transformadora e, dentro dessa perspectiva, que entendemos como deve ser o uso das tecnologias no ensino. A apresentação das mesmas não deve se restringir a simples exploração mecânica, uma vez que isso reforça aspectos alienantes da sociedade e gera um fetichismo tecnológico que não explora as relações por trás da tecnologia.

A psicologia histórico-cultural pode surgir com uma grande contribuição para se pensar no uso desses recursos no ensino de ciências, uma vez que ela se utiliza dos pressupostos do materialismo histórico dialético ao qual considera o trabalho como fundante do ser social. Esse trabalho seria a atividade de transformação da natureza para suprir as necessidades do indivíduo e, quando isso é feito, o psiquismo do homem também se transforma e se desenvolve.

Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar as contribuições da psicologia histórico-cultural para o uso das tecnologias digitais no ensino de ciências. O trabalho realizado é de cunho teórico, onde se analisou as características dessa teoria em paralelo com os ideários do uso das tecnologias na sociedade. A partir disso percebemos contribuições para o entendimento da motivação dos alunos, a partir da teoria da atividade dessa psicologia, além de contribuições para análises do desenvolvimento das funções psicológicas a partir dos signos advindos tecnologias digitais.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Psicologia Histórico-Cultural; Ensino de Química

## Abstract

Technologies arise to meet the needs of the men at a particular historical moment. If we want to situate a society in a given context, we can observe its technology. For example, we can compare the structures and functionalities of today's and former cell phones. At first, they were huge and just made and received calls, were analog and we needed to walk with more than one battery so we could use the same during the day. Today, the mobile carries thousands of functions beyond the calls, are digital and smaller. So, if two people came with these devices, we could easily contextualize each one at a given time.

Understanding technology means understanding, at least in parts, the social context of a given time. Thinking about the issue that relates society and technology, we understand the role of education. We argue that education has meaning when it is transformative and, from this perspective, we understand how technology should be used in teaching. The presentation of them should not be restricted to mere mechanical exploitation, since this reinforces alienating aspects of society and generates a technological fetish that does not exploit the social relations behind technology.

Historical-cultural psychology can arise with a great contribution to think of the use of these resources in science education, since it uses the presuppositions of historical dialectical materialism to which work is considered the founder of social being. This work would be the activity of transforming nature to meet the needs of the men, and when this is done, the psychism of man also transforms and develops.

Therefore, the objective of this paper is to analyze the contributions of historical - cultural psychology to the use of digital technologies in science education. The work presents a theoretical nature, in which the characteristics of this theory were analyzed in parallel with the ideologies of the use of technologies in society. From this we perceive contributions to the understanding of students' motivation, based on the theory of the activity of this psychology, as well as contributions to analyzes of the development of psychological functions from the signs arising from digital technologies.

Keywords: Digital Technologies; Cultural Historical Psychology; Chemistry Teaching

**Eixo 5: COMUNICAR E DIVULGAR CIÊNCIAS NA  
ATUALIDADE**

## UMA ANÁLISE DA NATUREZA EPISTEMOLÓGICA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Shalimar Calegari Zanatta; Talisson Fernando de Leiria; Lucila Akiko Nagashima

*Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)*

*shalicza@yahoo.com.br*

### Resumo

É quase consenso que as atividades experimentais devem se fazer presentes no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Por isso, esse tema é abordado em todos os debates que permeiam esse processo. Conforme a literatura pertinente, as metodologias empregadas para a execução das atividades experimentais se dividem em antes e depois dos 'Projetos'. A era dos Projetos, iniciada pelo Physical Science Study Committee na década de 60, deu uma conotação mais qualitativa às atividades experimentais. Além disso, ao invés delas serem realizadas pelos professores em caráter demonstrativo, passaram a ser realizadas pelos alunos, seguindo a teoria de aprendizagem de Bruner. Projetos posteriores, elaborados no Brasil, se pautaram na teoria comportamentalista de Skinner. No entanto, a visão essencialmente positivista da Ciência tem se mantido durante todo o processo. Este trabalho é parte integrante da pesquisa bibliográfica realizada em artigos científicos de três revistas indexadas que descrevem as atividades experimentais. O objetivo é analisar a natureza epistemológica das atividades experimentais como descrita implicitamente pela literatura. Por critérios de disponibilidade, as revistas escolhidas foram: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física e A Física na Escola. Foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin para investigar os 47 artigos que abordaram atividades experimentais no período entre 2010 a 2015. Como metodologia de análise, essas atividades experimentais foram classificadas como executável (atividade executada pelo aluno) ou demonstrativa (atividade executada pelo professor), nas subcategorias, de reprodução (experimentos anteriormente já divulgados na literatura) ou inovação (atividades experimentais consideradas, pelos autores, como propostas inovadoras), qualitativa (com ênfase nos conceitos) ou quantitativa (com ênfase nas medidas e valores obtidos). Os resultados apontam que a maioria dos artigos investigados (21,3%) estão categorizados como demonstrativos, de reprodução qualitativa. Por outro lado, apenas 4,2% deles foram categorizados como executáveis, de reprodução qualitativa. Estes resultados indicam que a conotação de uma Ciência empirista continua forte entre a comunidade científica reforçando as metodologias reducionistas e fragmentadas do professor de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Física; Concepções Epistemológicas; Teorias Pedagógicas; Atividades Experimentais

## Abstract

It is almost a consensus that experimental activities should be present in the process of teaching and learning science. Therefore, this theme is present in all the debates that permeate this process. According to the pertinent literature, the methodologies used for the execution of the experimental activities are divided before and after the 'Projects'. The Age of Projects, initiated by the Physical Science Study Committee in the 1960s, gave a more qualitative connotation to experimental activities. In addition, instead of being carried out by teachers on a demonstrative basis, they were carried out by the students, following Bruner's theory of learning. Later projects, elaborated in Brazil, were based on Skinner's behavioral theory. However, the essentially empiricist, positivist vision of science remained throughout the process and remains today, as the textbooks demonstrate, contradicting the epistemological theories of 21st century science. Based on the premise that scientific papers should update, in an up-to-date way, pertinent questions to the teaching and learning process, we investigated the approach given to the experimental activities reported in three indexed journals: Brazilian Journal of Physics Teaching, Brazilian Journal of Physics Teaching and The Physics in the School. Thus, this work presents the results of the analysis of the 47 papers that discuss experimental activities in the period between 2010 until 2015. As an analysis methodology, the experimental activities were classified in executable category (activity performed by the student) or demonstrative (activity performed by the teacher), In the subcategories reproductive activities (experiments previously published in the literature) or innovation (experimental activities considered by the authors as innovative proposals), qualitative (with emphasis on concepts) or quantitative (with emphasis on measurements and values obtained). The results indicate that the majority of papers investigated (21.3%) are categorized as demonstrative, qualitative reproduction. On the other hand, only 4.2% of them were categorized as executable, of qualitative reproduction. These results indicate that the connotation of an empiricist science remains strong among the scientific community, reinforcing the reductionist and fragmented methodologies of the science teaching.

Keywords: Physics Teaching; Epistemological Conceptions; Pedagogical Theories; Experimental Activities

## POTENCIALIDADES DAS REDES SOCIAIS NA PROMOÇÃO DE ATIVISMO FUNDAMENTADO SOBRE PROBLEMÁTICAS SOCIAIS DE BASE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

José Francisco Cabeça Fanica

*Agrupamento de escolas de Romeu Correia, Instituto da Educação da Universidade de Lisboa*

*joseffanica@hotmail.com*

### Resumo

Nos últimos anos a investigação em Educação em Ciência, tem vindo a reiterar a necessidade de uma Educação em Ciências capaz de educar para uma cidadania reflexiva e ativa. Sendo diversas as estratégias que permitem a sua realização, com este estudo pretendeu-se analisar as potencialidades das redes sociais na promoção de ativismo fundamentado em investigação e, ainda, conceber e avaliar estratégias para o desenvolvimento de ativismo fundamentado em investigação sobre problemáticas sociais de base científica e tecnológica.

Participaram neste estudo 52 alunos de duas turmas do 10.º ano de escolaridade de uma escola secundária do concelho de Almada. A turma foi organizada em cinco grupos, tendo cada um deles discutido as mesmas questões controversas. As conclusões finais foram publicadas em vídeo. A intervenção decorreu na disciplina de Física e Química, onde foram produzidos Vídeos, posts no *Facebook*, contos e jogos infantis. A produção destes materiais sobre o tema “O Lixo Plástico nos Oceanos” permitiu a implementação de ativismo com recurso à rede social *Facebook*. O estudo realizou-se no âmbito dos projetos, *IRRESISTIBLE* e *We Act*, desenvolvidos pelo Instituto da Educação da Universidade de Lisboa. O investigador acumulou as funções de professor da turma e, portanto, o trabalho constituiu um processo de investigação/reflexão sobre a própria prática. A análise de conteúdo das interações estabelecidas na rede social *Facebook* e das respostas a um questionário *on-line* permitiram aceder às conceções dos alunos acerca das potencialidades das redes sociais na promoção de ativismo fundamentado em investigação. Os resultados obtidos apontam que a maioria dos alunos, através das estratégias adotadas e das situações de aprendizagem criadas, adquiriu, de um modo bastante satisfatório, competências nos domínios conhecimento, comunicação, raciocínio, atitudes e ativismo. As principais dificuldades patentes dizem respeito ao processo de pesquisa, síntese e comunicação da informação. Todos os alunos tecem comentários positivos ao projeto *IRRESISTIBLE*, declarando entusiasmo nas etapas de construção e divulgação dos vídeos no *Facebook*. Os alunos após a intervenção alteraram as suas perceções, pois ao adquirirem conhecimento ficaram sensibilizados para alertar a comunidade e assim contribuir de forma ativa, criativa e empenhada para a formação de outros cidadãos.

Palavras-chave: Ativismo; Facebook; cidadania; educação

## Abstract

For the last years investigation on Education in Science has required the need of an Education in sciences capable to educate for a reflexive and active citizenship. The strategies which allow it to fulfill are varied. This study aimed at analysing the power of social nets in the promotion of activism based on investigation and, yet, to conceive and evaluate strategies to its improvement through social problems whose base was both scientific and technological. Fifty-two participated in this study, all of them were from the tenth grade of a Secondary school in Almada. The class was organized in five groups, having each of them discussed the same controversial questions. The intervention was in the Physics and Chemistry subject and ended with videos, posts in Facebook, short-stories and child games. The production of those materials, according to the theme "The Plastic Garbage in the Oceans" allowed the implementation of activism by using the social network Facebook. The study was made according to the projects " *IRRESISTIBLE* " and "WeAct" developed by the Education Institute of the University of Lisbon. The investigator accumulated the functions of teacher and therefore, it was a process of research / reflection on own practice. The analysis of the contents of the established interactions of the Facebook and the answers to a questionnaire on-line, allowed to get the pupil's conceptions about the potentialities and limitations of social nets in the promotion of activism based on investigation. The results obtained indicate that most of the students, through adopted strategies and learning, created situations, developed skills, in a very satisfying way, in the domains of knowledge, communication and way of thinking and activism. The main difficulties faced are linked with the search process synthesis and communication of the information. Every student thinks the " *IRRESISTIBLE* " project is very positive by showing enthusiasm in the stages of building and showing the videos on *Facebook*. The students, have changed their perception of acquiring knowlegde. They were sensitive to call the community's attention and so, to contribute in an active, creative and committed way for the growth of other people's citizenship.

Keywords: Activism; *IRRESISTIBLE*; Facebook; citizenship; educate

## QUE HISTÓRIA DA CIÊNCIA É CONTADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA? UM ESTUDO COM LIVROS DIDÁTICOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DO BRASIL

Bruno Gomes da Silva <sup>1,2</sup>; Delmina Maria Pires <sup>2</sup>; Vitor Hugo Borba Manzke <sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Federal Rio Grande do Sul, Pelotas, Brasil*

<sup>2</sup>*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico, Bragança, Portugal*

*piresd@ipb.pt*

### Resumo

A História da Ciência, entendida como a dimensão da ciência que diz respeito à evolução das ideias científicas ao longo do tempo, bem como aos fatores que condicionam essa mudança, ao contextualizar o conteúdo científico, torna a ciência mais real e aproxima-a dos alunos. Esta circunstância pode criar motivação para a aprendizagem e ajudar os alunos a tornarem-se cidadãos mais esclarecidos e socialmente mais intervenientes. Estamos convictos que as características culturais, económicas, políticas, etc., de uma sociedade e os fatores que condicionam a sua evolução são fundamentais na formação dos alunos. Face ao assumido, e considerando a importância do livro didático, indicado pelos intervenientes no contexto educativo (professores, alunos e encarregados de educação) como um dos recursos mais importantes, torna-se essencial que contemple a História da Ciência, complementando e valorizando o conteúdo. O estudo que apresentamos teve como objetivo, entre outros, perceber que História da Ciência é contada nos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio do Brasil, e averiguar como é contada. Foi realizada uma análise de conteúdo a catorze livros disponibilizados pelo Plano Nacional do Livro Didático' 2015, a partir de um instrumento que contempla duas dimensões: informação facultada e atividades propostas, desdobradas em indicadores que as operacionalizam. Do estudo efetuado pôde concluir-se que os livros contam a História da Ciência, nomeadamente, referenciando dados cronológicos e marcos históricos. Foram identificados 83 episódios referentes a dados cronológicos/marcos históricos ("Galileu Galilei 1564-1642...personagem importante na criação da ciência..."; "...só 25 anos depois Frederick Reines, em 1956...ganha o Premio Nobel..."). Constata-se o uso de pseudo-histórias/mitos científicos, mas sem os distinguir da História da Ciência, 12 episódios, (uso da descrição ilustrada do rei Heron a puxar um navio sozinho para cima da areia ou a maçã a cair na cabeça de Newton). Ainda que evidenciem a evolução das ideias científicas ao longo do tempo, 61 episódios, ("Expectativa...dos estudantes seria encontrar "verdades absolutas" ...as verdades se modificam. Não há verdade absoluta em ciência. Há premissas verdadeiras perante as justificativas de que dispomos em cada época") os livros não elucidam acerca dos fatores sociais, políticos, religiosos que condicionam essa evolução/mudança.

Palavras-chave: História da Ciência; Livros didáticos de Física; Ensino Médio

## Abstract

The History of Science, understood as the dimension of science that concerns the evolution of scientific ideas, as well as the factors that condition this change, in contextualizing the scientific content, makes science more real and brings it closer to students. This can create motivation for learning and, fundamentally, help students become citizens more enlightened and socially more involved. We are convinced that the cultural, economic, political, etc., characteristics of a society and the factors that condition its evolution are fundamental in the formation of students. Due to the previous assumptions, and given the importance of the textbook, indicated by the players in the educational context (teachers, students and parents) as one of the most important resources, it is essential to contemplate the History of Science, complementing and valuing the content. The purpose of this study was to understand that History of Science is counted in the Physics textbooks of 1st year of secondary school in Brazil, and to find out how it is told. A content analysis was carried on the fourteen textbooks provided by the National Textbook Plan 2015, based on an instrument that includes two dimensions: information provided and proposed activities, deployed in indicators that operationalize. From the study was possible to conclude that the textbooks tell the History of Science, namely, referring chronological data and important historical milestones. Have been identified 83 episodes related to chronological data ("Galileu Galilei 1564-1642...important figure in the creation of science..."; "...just 25 years after Frederick Reines, in 1956...Nobel Prize..."). They use of pseudo-histories/scientific myths, but without distinguishing them from the History of Science, 12 episodes, (illustrated description of the king Heron to pull a ship alone on the sand or the apple to fall in the head of Newton). Even they have an idea of the evolution of scientific ideas, 61 episodes, ("Students' expectation would be to find "absolute truths"... There is no absolute truth in science, there are true premises in the face of the justifications that we have at every epoch") the books do not elucidate the social, political, and religious factors that condition this evolution.

Keywords: History of Science; Physics textbooks; Secondary school

## MODELOS 3D EM CROCHET COMO FERRAMENTAS MULTIFUNCIONAIS NA COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA

Ana Vilas Alves <sup>1</sup>; Isabel Castanho <sup>2</sup>; Alexandra Nobre <sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>*STOL- Science Through Our Lives*

<sup>2</sup> *University of Exeter Medical School, University of Exeter, Exeter, United Kingdom*

<sup>3</sup> *CBMA – Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho*

<sup>4</sup> *Departamento de Biologia da Universidade do Minho, Portugal*

*anobre@bio.uminho.pt*

### Resumo

O envelhecimento populacional é uma das transformações sociais mais significativas do século XXI, com implicações em quase todos os sectores da sociedade. É também considerado factor de risco para o desenvolvimento de demência e, de acordo com as Nações Unidas, a questão mais desafiadora da sociedade actual.

As artes criativas como o croché são uma terapia ocupacional que desenvolve a motricidade fina em jovens e retarda a sua decadência em idosos, e também uma forma de quebrar o isolamento de idosos, de os manter cognitivamente activos e de facilitar as relações intergeracionais. Além disso, os modelos em croché ajudam a visualizar fórmulas matemáticas e conceitos biológicos, que de outra forma seriam de difícil compreensão. As pessoas podem ver e tocar nos modelos enquanto aprendem a fazer os seus próprios.

Desde 2012 que o STOL - Science Through Our Lives, um projecto de comunicação de ciência da Universidade do Minho, tem vindo a promover activamente a educação não formal. Alguns exemplos incluem projectos em museus, feiras de ciência e outros contextos, bem como a organização de exposições, workshops, seminários e actividades interactivas que levam a ciência até à sociedade, de uma forma atractiva e compreensível. Recifes de coral, cérebros humanos, placas de Petri com crescimento microbiano e folhas de feto-fractal são alguns dos modelos 3D que o STOL produziu em croché (alguns a pedido de museus e instituições de investigação científica), combinando Biologia, Matemática, Geometria, cor e diversão. O STOL também é responsável pela promoção de exposições e workshops para diversos públicos, desde jovens a idosos, e de leigos a professores de matemática. Estas estratégias de apresentar ciência também são usadas para actividades de educação em tópicos como educação ambiental e investigação científica em neurociências.

Neste trabalho todas estas histórias serão partilhadas, incluindo a do cérebro em croché que viajou da Bélgica para o Reino Unido via Portugal, para estar na “Caminhada pela Memória” em Plymouth, um evento organizado pela Alzheimer's Society (Outubro 2016), e que ajudou a quebrar o gelo convidando as pessoas a fazerem perguntas sobre demência e a investigação científica levada a cabo na Universidade de Exeter.

Palavras-chave: modelos científicos; comunicação em ciências; crochet

### **Abstract**

Population ageing is one of the most significant social transformations of the twenty-first century, with implications for nearly all sectors of society. Ageing is in fact the main risk factor for developing dementia and according to the United Nations is probably the most challenging issue of present society.

Creative arts such as crochet are not only an occupational therapy which develops fine-motricity in youngsters and delays its decay in elderly people, but also a way of breaking elderly isolation, of keeping seniors cognitively active and of increasing intergeneration relationships. Moreover, crochet models can be used to help visualize mathematical formulas and biological concepts, which otherwise would be rather difficult for the non-specialized public. People cannot only see and touch the models, but also learn to make their own.

Since 2012, STOL – Science Through Our Lives, a science communication project from University of Minho, has been actively engaged in promoting non-formal science education. A few examples include projects with schools, museums, science fairs and other contexts, as well as the organisation of exhibitions, workshops, seminars, and hands-on activities that bring science to society in an appealing and comprehensive way. Coral reefs, human brains, Petri dishes with microbial growth and fractal fern leaves are some of the 3D-models that STOL has produced in crochet (some on request from science museums and science investigation institutions), combining Biology, Mathematics, Geometry, colour and fun. STOL is also responsible for promoting exhibitions and workshops for various audiences, from young people to elderly, from lay people to mathematics teachers. These non-formal ways to present science have also been used for public engagement activities on topics such as environmental education and brain research.

In the present work all these stories will be shared, including the one of the brain in crochet that travelled from Belgium to the UK via Portugal to be presented at the Plymouth Memory Walk event from the Alzheimer's Society, October 2016, and that helped to break the ice and make people ask questions related with dementia research carried out at the University of Exeter.

Keywords: Science models; science communication; crochet

## PERCEPÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UMA ANÁLISE EM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PRODUZIDAS POR ESTUDANTES BRASILEIROS

Cláudia Almeida Fioresi<sup>1</sup>; Marcia Borin da Cunha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Cascavel-PR-Brasil*

<sup>2</sup>*Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Toledo-PR-Brasil*

*clau\_fioresi@hotmail.com*

### Resumo

Entender a relação da mídia com a sociedade e o papel que ela desempenha é necessário, pois ela atua de forma direta na vida cotidiana das pessoas. Uma das funções da mídia é comunicar a Ciência. A divulgação da ciência seria um processo de recodificação, ou seja, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência, compreensível ao público leigo em geral (BUENO, 1984). As Histórias em Quadrinhos são consideradas um gênero específico de discurso e que pode ser utilizado como recurso didático nas aulas de Ciências. Neste trabalho realizamos uma atividade de produção de histórias em quadrinhos que teve como subsídio a divulgação da ciência. A produção das histórias em quadrinhos foi realizada por estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, de um município brasileiro, com vistas a investigar a forma como esses estudantes “divulgarão” determinado assunto da Ciência. Para tanto, procuramos entender quais as percepções de Ciência e Tecnologia que os estudantes produzem a partir da leitura de um texto de divulgação da Ciência e como os estudantes representam a Ciência em suas histórias. Disponibilizamos aos estudantes dois textos de divulgação científica, quais sejam, “Paraíso dos Agrotóxicos”, da Revista Ciência Hoje e “A Verdade sobre o Glúten”, da Revista Superinteressante. Esses dois textos foram levados à sala de aula para leitura e discussão junto aos estudantes, que, a partir deles, construíram suas histórias em quadrinhos. A análise das histórias foi realizada a luz da Análise de Conteúdo, seguindo os pressupostos de Bardin (2011). Observamos que os discursos presentes nos textos de divulgação da ciência fornecidos aos estudantes se refletiram diretamente no conteúdo das histórias elaboradas, nas quais é possível perceber uma leitura acrítica do texto por parte desses estudantes, representando, assim, percepções reducionistas de Ciência e Tecnologia, com opiniões provenientes principalmente do senso comum. Nossas considerações estão ancoradas na necessidade de se realizar atividades de leitura crítica de textos de Divulgação Científica em sala de aula, de modo que os estudantes possam desenvolver um olhar crítico sobre as informações veiculadas pela mídia.

Palavras-chave: Divulgação Científica; mídia; glúten; agrotóxicos

## Abstract

Understanding the relationship between the media and society and the role it plays is necessary because it acts directly in people's daily lives. One of the media's functions is to communicate science. The dissemination of science would be a process of recoding, that is, the transposition of a specialized language into a non-specialized language, with the aim of making the content accessible to a wide audience, comprehensible to the general public (BUENO, 1984). Also the Comics are considered a specific genre of discourse, which can be used as a teaching resource for science classes. This work was carried out by a production activity of comics, which aimed to grant the dissemination of science. The production of comic books was performed by high school students from a Brazilian municipality, in order to investigate how these students divulge certain issues of Science. We offer students two texts of scientific dissemination, which are "Paradise Pesticides", the journal Science Today and "The Truth About Gluten," the Journal Superinteressante. These two texts were taken to the classroom for reading and discussion with students, who, from them, built their comics. This analysis was carried out in the light of Content Analysis, following the Bardin (2011). We observe that Science dissemination of texts provided to students reflected directly in the content of elaborate stories in which can be seen an uncritical reading of the text by students, representing reductive perceptions of Science and Technology and opinions coming mainly from common sense. Our considerations are anchored in the need to carry out activities of critical reading of texts of Scientific Dissemination in the classroom, so that the students can develop a critical look on the information conveyed by the media.

Keywords: Scientific Dissemination; media; gluten; pesticides

## O BLOG COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM INOVADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**Maria Goretti de Vasconcelos Silva; Maria de Fátima Lopes Fernandes; Carlos Alberto Silva**

*Universidade Federal do Ceará*

*mgvsilva@ufc.br*

### Resumo

A utilização de weblogs no processo ensino-aprendizagem proporciona ao estudante uma variedade de ações educativas a serem desenvolvidas. A exploração desta ferramenta ainda inovadora de ensino, permite o protagonismo do educando no seu processo formativo, pois possibilita pesquisar, analisar, refletir, e buscar soluções para resolver problemas, de forma síncrona ou assíncrona e ainda se apropriar de tecnologias digitais. Neste trabalho, os blogs foram utilizados como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências sendo aplicado em uma escola pública de Fortaleza-CE-Brasil. Desenvolveu-se ações com 194 estudantes, distribuídos em 6 (seis) turmas, no laboratório de informática da escola, com aplicação dos temas "As biografias e os Cientistas" e "Ácidos e Bases". Os estudantes participaram de uma oficina utilizando a ferramenta Blogger, selecionada para a edição e gerenciamento dos blogs utilizados neste trabalho, e posteriormente criaram seus próprios blogs. Um questionário com questões abertas e fechadas sobre os conteúdos estudados, foi aplicado em três momentos diferentes: no início, ao final e uma semana após o término da atividade. Os dados gerados foram analisados em aspectos qualitativos, tais como a autonomia na busca de conteúdos, qualidade na seleção dos textos e o processo de produção textual. 20% dos alunos envolvidos, concluíram todas as atividades propostas para o tema "As biografias e os Cientistas" mostrando-se entusiasmados com a tarefa e com as habilidades desenvolvidas desde a motivação para a leitura até a apropriação desta tecnologia digital. Os dados obtidos com as respostas dos alunos que usaram o blog, permitiram observar na atividade sobre o tema ácidos e bases, uma evolução em média de 24,3% no aprendizado dos conteúdos. Registros de 2016 revelaram que cerca de 102 milhões de brasileiros acessam a internet, o que viabiliza o uso de blogs como ferramenta pedagógica, propiciando aos educandos e professores participar de uma construção coletiva e colaborativa do conhecimento de forma fácil e rápida. A implementação do blog como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências nos cursos regulares da educação básica, promove a quebra na rotina pedagógica e possibilita desenvolver habilidades e competências diferenciadas e úteis no mundo atual.

Palavras-chave: Ensino em Ciências; Blog; Cientistas; Ácidos e Bases

## Abstract

The use of weblogs in the teaching-learning process supply the student a variety of educational actions to be developed. The exploration of this innovative teaching tool allows the protagonism of the student in his formative process, because enables research, analyze, reflect, and search solutions to problems, synchronously or asynchronously and in addition to instructing the digital technologies. In this work, blogs were used as a pedagogical tool in the teaching of science being applied in a public school in Fortaleza-CE-Brazil. Actions were developed with 194 students, distributed in 6 (six) classes, in the school's computer lab in the application of the themes "Biographies and Scientists" and "Acids and Bases". The students participated in a workshop using the Blogger tool, selected for editing and managing the blogs used in this work and later created their own blogs. A questionnaire with open and closed questions to collect data about the contents studied was applied in three different moments: at the beginning, at the end and one week after the end of the activity. The data were analyzed in qualitative aspects, such as the autonomy in the search of contents, quality in the selection of texts and the process of textual production. 20% of the students involved completed all activities proposed for the theme "Biographies and Scientists" and were very enthusiastic about the task and the skills developed, since the motivation to read to the knowledge of this digital technology. The data obtained with the students' answers who used the blog, allowed to observe in the activity about acids and bases, an evolution of mean of 24.3% in content learning. Reports from 2016 revealed that about 102 million Brazilians access the internet, which enables to use blogs as pedagogical tool, allowing students and teachers to participate in collective and collaborative construction of knowledge easily and quickly. The implementation of the blog as a pedagogical tool in teaching science in the regular courses of basic education, promotes the break in the pedagogical routine and enables to develop differentiated and useful skills and competencies in the current world.

Keywords: Science Teaching; Blog; Scientists; Acids and Bases

## ANÁLISE SEMÂNTICA DE RESUMOS CIENTÍFICOS COMO RECURSO PARA EVIDENCIAR PONTOS CRÍTICOS

Gabriel da Silva Bruno <sup>1</sup>; Paula Corolei <sup>2</sup>; Natália Ribeiro Rocha <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Anhembi Morumbi

<sup>2</sup>Universidade Federal de São Paulo/Núcleo da Universidade Aberta da Unifesp

<sup>3</sup>Universidade Federal de São Paulo/Ensino de Ciências e Matemática

gasilvabruno@gmail.com

### Resumo

Neste trabalho exploramos resumos apresentados na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (cujos participantes possuem, geralmente, de 13 à 18 anos), trabalhando a análise semântica de comunicações científicas como um recurso para identificar/evidenciar direções, intencionalidades, desajustes e incoerências, sendo parte de uma investigação sobre metodologias de pesquisa quando o objeto/contexto trata da produção/utilização de games. Após a leitura de 73 projetos (de 5 edições) possuindo jogos em seu contexto, estruturamos uma planilha para marcar os resumos (1) Coerentes, (2) Insustentáveis e (3) Dogmáticos. Nesses resumos destacamos manualmente alguns pontos críticos do ponto de vista da inadequação metodológica: (a) uso problemático de grupo-controle, (b) uso de questionários diretivos, (c) foco na técnica ou metodologia (desconsiderando a complexidade dos atores humanos e não-humanos) e (d) argumentação persuasivo-redutora (onde o foco deveria ser investigativo). Posteriormente reunimos todos os resumos em um arquivo, e utilizamos o software *Tropes para* (a) configurar “palavras iscas”, (b) contabilizar conexões, e (c) gerar gráficos com esferas distribuídas no espaço, no qual a distância dá visibilidade às conexões e o tamanho das esferas às ocorrências no texto, buscando evidências semânticas dos pontos destacados manualmente. As “iscas” foram escolhidas por serem as palavras mais frequentes no geral; nas categorias 1, 2 e 3; ou relacionadas a metodologias de investigação. Com a análise semântica obteve-se resultados expressivos com a palavra “questionário” relacionando-se a “alunos” e “dados”, e não encontrando relações relevantes para as palavras “protótipo” ou “entrevista” – como possíveis alternativas metodológicas. A palavra “objetivo” foi relacionada ao verbo “mostrar”, indicando predominância de uma ação cuja intencionalidade persuasiva sobrepõe-se a lógica investigativa. Há também relações significativas entre os termos violência-jogos, ensaio-melhoria, melhoria-jogo, melhoria-rendimento, e outras. O próximo passo será construir uma galeria colaborativa e uma ferramenta para gerar palavras iscas a partir de um texto de entrada.

Considerando que diversos trabalhos de mapeamento e visualização de dados constroem suas redes através de variáveis ligado/não-ligado, concluímos que a análise semântica (com dados mais brutos) também pode ser um recurso potencial para identificar ou evidenciar pontos críticos, e até mesmo tendências em comunicações científicas, contribuindo para entender e aperfeiçoar processos metodológicos, epistêmicos e argumentativos dessas investigações, através da análise semântica de suas comunicações.

## Abstract

Here we explore abstracts presented at the Brazilian Science and Engineering Fair (whose participants usually range from 13 to 18 years old), working the semantic analysis of scientific communications as a resource to indicate/evidence directions, intentionality, mismatches and inconsistencies, starting an investigation about research methodologies when the object/context is the production/use of games. After reading 73 projects (five editions) that have games in their context, we've separated the abstracts between (1) Consistent, (2)Unsustainable and (3)Dogmatic. Afterwards, we manually highlighted some critical points from the point of view of methodological inadequacy: (a)problematic use of control group, (b)use of directive questionnaires, (c)focus on technique or methodology (disregarding the complexity of humans and non-human actors) and (d)persuasive-reductive argumentation (for an investigative approach). We later gathered all of the abstracts on a single file and used the Tropes software to (a)set up "bait words", (b)account connections, and (c)generate spherical charts, in which the distance between the spheres gives visibility to connections and the size of the spheres to the occurrences in the text, searching for semantic evidences of the manually highlighted points. The "baits" were chosen for being the most frequently used words on the categories 1, 2 and 3; or related to research methodologies. With the semantic analysis, we've obtained expressive results with the word "questionnaire" related to "students" and "data", and did not find relevant relations for the words "prototype" or "interview" – as possible methodological alternatives.

The word "objective" was related to the verb "to show", indicating the predominance of an action whose persuasive intentionality overlaps the investigative logic. There are also significant relations between the terms violence-games, test-improvement, improvement-play, improvement-performance and others. The next step will be to build a collaborative gallery and a tool to generate baits words from an input text. Considering that several data mapping and visualization works build their networks through linked/unlinked variables, we conclude that semantic analysis (with rawer data) can also be a potential resource to identify or evidence critical points and trends on scientific communications, contributing to understand and improve the methodological, epistemic and argumentative processes of these investigations through semantic analysis of their communications.

Keywords: Semantic analysis; abstracts; games; research methodology; tropes

**Eixo 6: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES**

## ELEMENTOS MOBILIZADOS PELO PROFESSOR NO PROCESSO DE ORIENTAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Rita de Cássia Pereira Borges<sup>1</sup>; Marcos Francisco Borges<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Mato Grosso- campus Cáceres, Mato Grosso -Brasil

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso-Brasil

*ritacassiapborges@gmail.com*

### RESUMO

O ensino de ciências por investigação tem como objetivo a formação dos alunos baseado na investigação e na experimentação. Para implantá-lo na educação básica de Cáceres/Mato Grosso/Brasil, o Centro de Educação e Investigação em Ciências e o Instituto Federal, desenvolvem desde 2012, o projeto “Mostra de Iniciação Científica no Pantanal”, no qual sob a orientação do professor, a partir de um problema, os alunos desenvolvem um projeto de investigação. Considerando que este método de ensino requer do professor conhecimentos e competências específicas, traçamos como objetivo investigar quais os elementos que o professor entende ser necessários para o desenvolvimento da investigação na escola. Os sujeitos da pesquisa foram 43 professores que orientaram os trabalhos nas Mostras de 2015 e 2016 e a coleta de dados ocorreu através de questionário. Das respostas retiramos extratos, que foram reunidos e constituíram os elementos: (1) mobilizados pelo professor no ensino da investigação e (2) os relacionados à estrutura necessária para esse ensino. Com relação a (1) destacamos: (i) a atividade de orientação, que envolve ações necessárias a um ambiente investigativo (planejar, conduzir, estudar, incentivar a curiosidade); (ii) a atividade científica, que apresenta ações relacionadas a prática da investigação (questão problema, elaborar hipóteses, executar experimento, manipular instrumentos, escrever e divulgar a pesquisa); (iii) o conteúdo específico considerado pelos professores como um saber importante para a orientação do trabalho investigativo e (iv) a atitude profissional, que apresenta características como: respeitar limitações, trabalho interdisciplinar, em equipe, estudar e aprender com o aluno, além de responsabilidade e comprometimento. Com relação a (2) temos, primeiro o papel dos alunos no processo, como: motivação, responsabilidade, cumprir planejamento, ter curiosidade e, segundo, a estrutura física e pedagógica como: biblioteca, local para executar os projetos, internet, trabalho extraclasse, recurso financeiro. Concluimos que para o professor o método requer conhecimentos necessários para transformar o ambiente de ensino, em investigativo, necessários para a aprendizagem dos alunos. A prática da investigação, a estrutura e o apoio da escola, assim como, a valorização do trabalho do professor e dos alunos são imprescindíveis. A colaboração universidade/escola auxilia o professor a superar os desafios da atividade investigativa.

Palavras-chave: ensino de ciências; método de ensino; saber do professor

## Abstract

The teaching of sciences by investigation aims to train students based in the research and experimentation. To implement it in the basic education of Cáceres/Mato Grosso/Brazil, since 2012, the Center for Education and Investigation in Sciences and the Federal Institute have been developing the project "Shows of Scientific Initiation in the Pantanal", in which under the guidance of the professor, from a problem, students develop an investigation project. Considering that this teaching method requires the teacher specific knowledge and skills, we aim to investigate what elements the teacher understands to be necessary for the development of investigation in the school. The subjects of the research were 43 teachers who guided the work in the Shows of 2015 and 2016 and the data collection was done through a questionnaire. From the answers we extracted extracts, which were gathered and constituted the elements: (1) mobilized by the teacher in the teaching of investigation and (2) those related to the structure necessary for this teaching. With regard to (1) we highlight: (i) the activity of orientation, which involves actions necessary for an investigative environment (planning, conducting, studying, encouraging curiosity); (ii) the scientific activity, which presents actions related to research practice (problem question, elaborate hypotheses, perform experiment, manipulate instruments, write and disseminate the research); (iii) the specific content considered by the teachers as an important knowledge for the orientation of the investigation work and (iv) the professional attitude, which presents characteristics such as: respecting limitations, interdisciplinary work, in a team, studying and learning with the student, besides responsibility and commitment. In relation to (2) we have first, the role of the students in the process, such as: motivation, responsibility, fulfill planning, curiosity and, second, the physical and pedagogical structure such as: library, place to execute projects, internet, extraclass work, financial resource. We conclude that for the teacher the method requires the necessary knowledge to transform the teaching environment, in investigative, necessary for the students' learning. The practice of research, the structure and support of the school, as well as the appreciation of the work of the teacher and students are essential. University / school collaboration helps the teacher to overcome the challenges of research activity.

Key words: science teaching; teaching method; teacher's knowledge

## **DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE DOCENTES DE BIOLOGIA QUANTO AO PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAR**

**Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino<sup>1</sup>; Rozicleide Bezerra de Carvalho<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*

*<sup>2</sup>Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte*

gloriaalbino@gmail.com

### **Resumo**

O procedimento de identificar se relaciona à compreensão e resolução de diversas situações na Ciência, dentre outras, define, identifica e classifica seres, processos e fenômenos relacionados ao ambiente. Concebido como procedimento lógico, na perspectiva Histórico-Cultural, relaciona-se diretamente com a assimilação de conceitos, assim, constitui-se como um conhecimento necessário à docência da Biologia. Nessa configuração, esse trabalho expõe o diagnóstico realizado com professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, campus Natal-Central, como parte da tese doutoral PROPOSIÇÃO PARA ATUALIZAR A HABILIDADE DE IDENTIFICAR COM PROFESSORES DE BIOLOGIA: contribuições da teoria de assimilação de P. Ya. Galperin. O diagnóstico se justifica, à medida que se percebe o aparente desconhecimento em relação ao ensino de procedimentos lógicos e as dificuldades no ensino e na aprendizagem dos conceitos científicos. No procedimento metodológico, apoiado por pressupostos da teoria Histórico-Cultural, foram considerados os instrumentos: questionário, tarefa problemática e observação. Os resultados (da tarefa e questionário) foram organizados e analisados de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2011), o que proporcionou a inferência do conhecimento dos professores, realizada a partir do modelo da Base Orientadora da Ação do tipo III, proposta na teoria de Galperin (1976), formulada para o procedimento de identificar. A representação dos professores foi revelada pelo cruzamento dos dados encontrados no questionário, na realização da tarefa problemática e na observação durante a realização das atividades, e foi categorizada como sendo de nível de desenvolvimento médio, devido a ocorrência de erros conceituais e procedimentais dos professores na atividade de identificar, o que levou à interpretação de que tinham familiaridade, mas não exibiam o domínio conceitual, nem estrutural, das ações para sua realização. Eles expuseram necessidades formativas quanto à função da identificação na epistemologia da ciência (o que é identificar como procedimento e que passos são dados para sua realização) e no ensino da Biologia (a função do procedimento para o ensino de conceitos e como ensinar esse procedimento) e justificam a realização de uma atualização da habilidade, orientada segundo a teoria da assimilação por etapas tendo como modelo a Base Orientadora da Ação para identificar.

Palavras-chave: Identificar; Procedimentos lógicos; Formação de professores em Biologia

## Abstract

The identification procedure is related to the understanding and resolution of several situations in Science, among others, defines, identifies and classifies beings, processes and phenomena related to the environment. Conceived as a logical procedure, in the Historical-Cultural perspective, it is directly related to the assimilation of concepts, thus, it is constituted as a necessary knowledge to the teaching of Biology. In this configuration, this work exposes the diagnosis made with professors of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, Natal-Central Campus, as part of the doctoral thesis PROPOSITION TO UPDATE THE ABILITY TO IDENTIFY WITH TEACHERS OF BIOLOGY: Theory of assimilation of P. Ya. Galperin. The diagnosis is justified, as one perceives the apparent lack of knowledge regarding the teaching of logical procedures and the difficulties in teaching and learning the scientific concepts. In the methodological procedure, supported by assumptions of the Historical-Cultural theory, the instruments were considered: questionnaire, problem task and observation. The results (of the task and questionnaire) were organized and analyzed according to the content analysis of Bardin (2011), which provided the inference of teachers' knowledge, based on the model of the Guideline Base for Type III Action, proposed in Galperin's (1976) theory, formulated for the procedure of identifying. The representation of the teachers was revealed by the cross-checking of the data found in the questionnaire, in the accomplishment of the problem task and in the observation during the activities, and was categorized as being of average level of development, due to the occurrence of conceptual and procedural errors of the teachers in the Activity of identifying, which led to the interpretation that they had familiarity, but did not exhibit the conceptual or structural domain of the actions for their realization. They have presented formative needs regarding the function of identification in the epistemology of science (what is to identify as procedure and what steps are taken for its accomplishment) and in the teaching of Biology (the function of the procedure for teaching concepts and how to teach this procedure) And justify the accomplishment of an actualization of the ability, oriented according to the theory of the assimilation by stages having as model the Guiding Base of the Action to identify.

Keywords: Identify; Logical Procedures; Teacher Training in Biology

## ANÁLISE ESTRUTURAL DE ANALOGIAS ESTABELECIDAS EM UMA AULA SOBRE EQUILÍBRIO QUÍMICO

Alexandre da Silva Ferry<sup>1</sup>; Helder de Figueirêdo e Paula<sup>2</sup>; Laurinda Sousa Ferreira Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

<sup>2</sup> Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>3</sup> Universidade do Minho

alexandreferry001@gmail.com

### Resumo

O uso de analogias em sala de aula é uma prática de ensino muito comum, normalmente realizada de forma espontânea e pouco sistematizada pelos professores de Ciências. Em diversas ocasiões, professores de Ciências estabelecem comparações que não se configuram como analogias propriamente ditas, o que pode comprometer a compreensão do conceito, teoria ou modelo científico tomados como objeto do ensino. A fim de compreender as características de analogias adequadamente construídas, este trabalho apresenta uma análise estrutural de comparações estabelecidas por um professor de Química experiente em uma sala de aula. O objetivo deste estudo consistiu em contribuir para a compreensão do uso e papel das analogias como recurso de mediação didática no ensino de Ciências, ao responder a seguinte questão: *como determinados aspectos estruturais das comparações estabelecidas por um professor de Ciências experiente se configuram para torná-las analogias contextualmente adequadas para o ensino de conceitos, modelos ou teorias científicas?* Adotamos como referencial para nossa análise a Teoria do Mapeamento Estrutural das Analogias proposta por Dedre Gentner e colaboradores. De acordo com essa teoria, as analogias são comparações sistemáticas, estruturalmente consistentes e com foco relacional, estabelecidas entre dois domínios de conhecimento: um domínio base que, sendo familiar, serve de fonte de conhecimento para a compreensão de outro domínio, considerado como alvo da comparação. Para a elaboração deste trabalho, observamos e registramos em áudio e vídeo uma sequência de ensino conduzida por um professor que, à época, tinha 35 anos de experiência profissional no ensino de Química, e que já havia desenvolvido pesquisas no ensino de Ciências, na condição de doutor formado por um programa de pós-graduação de uma universidade federal brasileira. A partir dos registros em vídeo, selecionamos, transcrevemos e mapeamos estruturalmente comparações produzidas por esse professor em uma mesma aula sobre Equilíbrio Químico. A análise evidenciou a complexidade e a sofisticação de algumas analogias estabelecidas e a forma como elas foram construídas sistematicamente pelo professor. Também destacamos como resultado a forma como algumas comparações por mera aparência foram localmente úteis e atraentes para que, a partir delas, o professor pudesse construir comparações tipicamente analógicas e adequadas para o ensino de Ciências, isto é, comparações estruturalmente consistentes, com foco nas similaridades entre as relações constituintes dos domínios comparados, e altamente sistemáticas. Por fim, consideramos que o trabalho sinaliza o potencial do mapeamento estrutural de comparações como ferramenta para a análise do uso

desse recurso discursivo como mediação no ensino de Química, e oferece elementos para discussão sobre as características e as estratégias de uso das analogias em programas de formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Analogias; Ensino de Química; Mapeamento estrutural de comparações

### **Abstract**

The use of analogies in the classroom is a very common teaching practice, usually carried out spontaneously and little systematized by Science teachers. On several occasions, Science teachers establish comparisons that do not configure themselves as analogies, which may compromise the understanding of the concept, theory or scientific model taken as the object of teaching. In order to understand the characteristics of properly constructed analogies, this paper presents a structural analysis of comparisons established by a seasoned Chemistry teacher in a classroom. The objective of this study was to contribute to the understanding of the use and role of analogies as a resource of didactic mediation in science teaching. Specifically, we wanted to understand how certain structural aspects of comparisons established by a seasoned Science teacher are configured to make them contextually appropriate analogies for the teaching of scientific concepts, models or theories. We adopted as reference for our analysis the Structural Mapping Theory of Analogies proposed by Dedre Gentner et al. According to this theory, analogies are systematic, structurally consistent and relational-based comparisons established between two knowledge domains: a base domain that, being familiar, serves as a source of knowledge for the understanding of another domain, considered as a target of comparison. For the elaboration of this work, we observed and recorded in audio and video a sequence of teaching. Then, we selected, transcribed and mapped comparisons produced by teacher in a same class about Chemical Equilibrium. The analysis revealed the complexity and sophistication of some established analogies and how the teacher systematically constructed them. Finally, we considered that the work signals the potential of the structural mapping of comparisons as a tool for the analysis of the use of this discursive resource as mediation in Chemistry teaching, and it offers elements for discussion about the characteristics and strategies of using analogies in initial and continuing teacher education.

Key words: Analogies; Chemistry teaching; Structural mapping of comparisons

## **FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS/QUÍMICA: CONQUISTAS ATUAIS E DESAFIOS FUTUROS DE TRABALHO COLABORATIVO ENTRE DUAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS**

**Edilson Fortuna de Moradillo; Elisa Prestes Massena; José Vieira do Nascimento Júnior**

*Universidade Federal da Bahia – Brasil*

*edilson@ufba.br*

### **Resumo**

Este trabalho apresenta as principais experiências realizadas e já consolidadas na formação de professores, principalmente de ciências/química, na perspectiva sócio-histórica, que aconteceram na Universidade Federal da Bahia–Brasil, e o desafio de ampliar essas pesquisas com o trabalho colaborativo com a Universidade Estadual de Santa Cruz–Brasil. As pesquisas na formação de professores em que temos atuado têm como referencial metodológico a abordagem qualitativa, com enfoques crítico-participativos com visão histórico-cultural, e tem como objetivo geral investigar as contradições e possibilidades de superar o modo atualmente dominante de formar professores de ciências/química - a perspectiva empírico-analítica - através de uma proposta de formação que tem como matriz filosófica o materialismo histórico-dialético e no campo educacional as teorias críticas – perspectiva crítico-dialética. Essas pesquisas e seus referenciais filosóficos e educacionais foram postos em prática e consolidados nos cursos da Universidade Federal da Bahia de Licenciatura em Química e de Educação do Campo, Especialização em Pedagogia Histórico-Crítica, Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, e em atividades de extensão diversas, a exemplo das oficinas realizadas com escolas dos assentamentos do Movimento Sem Terra. Nesses cursos, as discussões relativas à ontologia do ser social, da economia política com base na teoria do valor-trabalho, do trabalho como princípio educativo, das questões históricas e filosóficas da ciência e da educação, da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico-cultural serviram de base para trabalhar o ensino de ciências/química. Com base na análise de conteúdo de relatórios de estágio, de filmagens, de avaliações realizadas, de apresentações de seminários, de Trabalho de Conclusão de Curso, dissertações e teses, assim como de entrevistas e depoimentos, dentre outros, podemos afirmar que há uma mudança substancial na concepção de educação dos estudantes, dentro da vertente crítica, possibilitando a superação do referencial empírico-analítico. Concluímos que é possível formar professores de ciências/química numa perspectiva crítico-dialética, dentro dos limites individuais e sociais que estão postos na sociedade hodierna (capitalista). Atualmente, o desafio posto é de trabalharmos colaborativamente na pesquisa com a Universidade Estadual de Santa Cruz–Brasil, através da organização curricular referenciada na Situação de Estudo, que está inserida também no campo crítico da educação.

Palavras-chave: Formação de Professores de Ciências; abordagem crítico-dialética; pedagogias críticas

## Abstract

This paper presents the main experiments and already consolidated in teacher education, science/chemistry, especially in socio-historical perspective, that took place at the Federal University of Bahia-Brazil, and the challenge of extending these studies to the collaborative work with the State University of Santa Cruz – Brazil. The research on teacher education in which we have worked are the qualitative methodological referential, with critical approaches-participatory and cultural-historical vision, and aims to investigate the general contradictions and possibilities to overcome the currently dominant mode of graduate teachers of Sciences/Chemistry -empirical-analytic perspective- through a training proposal that has as its philosophical matrix historical materialism dialectic and the educational field-the critical theories -dialectic-critical perspective. These studies and their philosophical and educational benchmarks were implemented and consolidated in the courses Federal University of Bahia of graduation in chemistry and Science of education field, specializing in historical and Critical Pedagogy, postgraduate teaching, philosophy and history of science, and in various extension activities, such as workshops with schools of the settlements of the Landless Movement. In these courses, discussions concerning the ontology of social being, of political economy based on labor theory of value, the work as educational principle, historical and philosophical issues of science and education, historical-critical pedagogy and cultural-historical psychology used to work the science/chemistry education. Based on content analysis of training reports of shooting, of evaluations carried out, presentations of seminars, completion of course work, dissertations and theses, as well as interviews and depositions, among others, we can say that there is a substantial change in the design of education of students within the critical aspect, enabling the overcoming of the empirical analytical frame. We conclude that it is possible to form science/chemistry teachers in a critical perspective-dialectic within the individual and social limits that are in today's society (capitalist). Currently, the challenge is for us to work collaboratively on research with the State University of Santa Cruz – Brazil, through the curriculum organization referenced in the Study Situation, which is also in the critical field of education.

Keywords: training of science teachers; critical approach-dialectics; critical pedagogies

## CONCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE DE PROFESSORES E ALUNOS DE CIÊNCIAS DO 1.º ANO DO ENSINO MÉDIO

Rafael Acosta Amaral<sup>1,2</sup>; Delmina Maria Pires <sup>2</sup>; Vitor Hugo Manzke <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul Rio-grandense, Pelotas, Brasil

<sup>2</sup> Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico, Bragança, Portugal

*piresd@ipb.pt*

### Resumo

Na sociedade altamente tecnológica do século XXI, um dos grandes desafios que se coloca à escola é a necessidade de formar alunos/cidadãos capazes de integrarem, de forma plena, nessa mesma sociedade. Para isso impõem-se, cada vez mais, uma Educação Científica contextualizada e integrada, que clarifique as relações mútuas entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente e que contribua para a formação de cidadãos capazes entender e de procurar soluções para problemas quotidianos que envolvam ciência e tecnologia. Em suma, pede-se à escola que seja capaz de fomentar a literacia científica dos alunos, contribuindo para a formação de cidadãos esclarecidos e com capacidade crítica e intervenção social. É neste contexto que se considera que a utilização da abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente de ensino das ciências em sala de aula pode contribuir para o desígnio anterior.

Assente numa investigação mista, qualitativa e quantitativa, que implicou a análise de informação recolhida pela aplicação do questionário Views on Science-Technology-Society a alunos de ciências do 1.º ano do Ensino Médio, de um município do sul do Brasil, e pela realização de entrevistas semiestruturadas aos respetivos professores, o estudo tinha como principais objetivos: a) analisar as concepções sobre ciência & tecnologia, e as suas interações sociais e ambientais de alunos de escolas públicas e privadas; b) perceber o conhecimento, e a utilização, em sala de aula, da abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente por parte dos professores; c) conhecer constrangimentos identificados pelos professores para não usarem a abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente nas suas aulas.

Os resultados indicam que muitos dos alunos de ciências, quer de escolas públicas, quer de escolas privadas, apresentam concepções ingénuas sobre ciência & tecnologia, e respetivas interações, e que, muitos dos professores inquiridos, não conhece nem “prática” um ensino de ciência que tenha em conta a abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. Também se verifica que, mesmo os professores que dizem conhecer a abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente de ensino das ciências, referem inúmeros constrangimentos para justificar a sua não utilização em sala de aula. Esses argumentos vão desde as poucas aulas semanais de ciências, à necessidade de cumprir o programa curricular estipulado ou à obrigatoriedade de seguir o livro didático.

Palavras-chave: Educação científica; CTSA

## **Abstract**

In the highly technological society of the 21st century, one of the great challenges facing the school is the need to train students/citizens capable of fully integrating into the same society. In order to achieve this, a more contextualized and integrated scientific education is needed, which clarifies the mutual relations between science-technology-society-environment and contributes to the formation of citizens capable of understanding and seeking solutions to everyday problems involving science and technology. In short, the school is asked to be able to foster students' scientific literacy, contributing to the formation of enlightened citizens with critical capacity and social intervention. It is in this context that the use of the science-technology-society-environment approach to science teaching in the classroom is considered to contribute to the earlier design. Based on a mixed investigation, qualitative and quantitative, which involved the analysis of information gathered by the application of Views on Science-Technology-Society questionnaire to the secondary school science students from a municipality in the south of Brazil, and for conducting semi-structured interviews with their teachers, the main objectives of the study were: a) analyze the conceptions about science & technology, and their social and environmental interactions, of public and private school students; b) understand the knowledge and the use in the classroom of the science-technology-society-environment approach by teachers; c) Know the constraints identified by teachers not to use the science-technology-society-environment approach in their classes. The results indicate that many of the science students, in both public and private schools, have naive conceptions about science and technology and their interactions, and that many of the teachers surveyed do not know or practice science education which takes into account the science-technology-society-environment embroidery. In addition, it is observed that even professors who claim to know the science-technology-society-environment approach refer numerous constraints to justify their non-use in the classroom. These arguments range from the few weekly science classes, to the need to comply with the curriculum stipulated or to the obligation to follow the textbook.

**Keywords:** Scientific Education, STSE

## A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NO ÂMBITO DA INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS: UM ESTUDO DE CASO DO PROJETO IRRESISTIBLE

Elisabete Linhares

*Instituto Politécnico de Santarém – Escola Superior de Educação*

*UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa; 3. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação.*

elisabete.linhares@ese.ipsantarem.pt

### Resumo

O projeto IRRESISTIBLE – financiado pela Comissão Europeia – teve como finalidade envolver professores, alunos e público na reflexão sobre as dimensões da Investigação e Inovação Responsáveis. Para tal, utilizou-se uma abordagem de *Inquiry Based Science Education*, sobre controvérsias sociocientíficas, com recurso ao modelo de ensino dos 7E – *Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Exchange e Empowerment*, que resulta de uma adaptação do modelo de Rodger Bybee – dos 5E – ao qual foram acrescentadas as duas últimas etapas. O presente estudo de caso envolveu 20 estudantes da unidade curricular de Ecologia, do 1.º ano do curso de Licenciatura em Educação Básica de uma Escola Superior de Educação, e teve como objetivo avaliar o impacto de um módulo de ensino do projeto IRRESISTIBLE – envolvendo a concepção de uma exposição interativa sobre o tema “Geoengenharia: controlo do clima?” – no desenvolvimento do conhecimento de futuros professores sobre as dimensões da Investigação e Inovação Responsáveis e a promoção da reflexão sobre estas dimensões em contexto de sala de aula. Os dados de investigação foram recolhidos através da aplicação de um questionário, antes e depois da realização do módulo, e da realização de uma entrevista semi-estruturada a todos os participantes. As respostas ao questionário foram submetidas a análise estatística – com o objetivo de detetar diferenças significativas entre os dois momentos – e as transcrições das entrevistas foram sujeitas a análise de conteúdo. A exposição constituiu-se como uma iniciativa de ativismo, com potencialidades na capacitação dos estudantes como críticos e produtores de conhecimento, em vez de simples consumidores de conhecimento. A integração do IRRESISTIBLE na formação inicial de professores, através da adoção de um dos seus módulos, contribuiu para a compreensão que a incerteza e o risco são aspetos inerentes ao empreendimento científico e tecnológico, devendo ser orientados por princípios de Responsabilidade. As estudantes desenvolveram competências relacionadas com o conhecimento substantivo, sobre a natureza e o funcionamento a ciência, de raciocínio, comunicação e atitudes. Este processo, culminando com a realização da exposição pelos estudantes, permitiu desenvolver o conhecimento profissional dos futuros professores no que respeita à implementação de uma abordagem de *Inquiry Based Science Education* em contexto de sala de aula.

Palavras-chave: Investigação e inovação responsáveis; controvérsia sociocientífica; IBSE; ativismo fundamentado; formação inicial de professores

## Abstract

The project IRRESISTIBLE – funded by the European Commission – aimed to involve teachers, students and the public in the reflection on the dimensions of Responsible research and innovation. For this, it was used an approach of *Inquiry Based Science Education*, about the socio-scientific controversies, using the teaching model of 7E – *Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Exchange and Empowerment*, which results from an adaptation of the model of Rodger Bybee – of 5E – to which the last two steps were added. The present case study involved 20 students from the curricular unit of Ecology, from the first year of the Basic Education Degree Course of a Higher Education School, and had the objective of evaluating the impact of a teaching module of the project IRRESISTIBLE – involving the conception of an interactive exhibition about the theme “Geoengineering: climate control?” – in the development of the knowledge of the future teachers about the dimensions of the responsible research and innovation and the promotion of the reflection on these dimensions in the context of the classroom. The research data were collected through the application of a questionnaire, before and after the accomplishment of the module, and the accomplishment of a semi-structured interview to all the participants. The answers to the questionnaire were submitted to statistical analysis – in order to detect significant differences between the two moments – and the transcripts of the interviews were subjected to content analysis. The exhibition was an initiative of activism, with potential in the training of students as critics and producers of knowledge, instead of mere consumers of knowledge. The integration of IRRESISTIBLE in the initial training of teachers, through the adoption of one of its modules, contributes to the understanding that uncertainty and risk are aspects inherent to the scientific and technological enterprise, and should be guided by principles of Responsibility. Students have developed skills related to substantive knowledge, nature and functioning of science, reasoning, communication and attitudes. This process, culminating in the students’ exhibition, also allowed the development of professional knowledge of the future teachers with regard to the implementation of an approach of *Inquiry Based Science Education* in the context of the classroom.

Keywords: Responsible research and innovation; socio-scientific controversy; IBSE; grounded activism; initial teacher training

## LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LAS AULAS DE EDUCACIÓN INFANTIL: PERCEPCIÓN DE LOS FUTUROS MAESTROS

**Roberto Reinoso; Jaime Delgado; Rosa Villamañan**

*Universidad de Valladolid, Facultad de Educación y Trabajo Social*

*roberto.reinoso@uva.es*

### Resumen

La enseñanza de las ciencias en las primeras etapas educativas resulta fundamental no sólo para el desarrollo cognitivo del niño sino también para el desarrollo afectivo, social y cultural del alumno. En esta etapa los niños presentan una enorme plasticidad para potenciar su conocimiento como consecuencia de la observación, experimentación, estimulación sensorial y aprendizaje. Este hecho unido a que en este tramo educativo los niños comienzan a establecer un contacto real con el entorno que les rodea, debe constituir el primer paso hacia su formación científica y por tanto, a la imperiosa obligación de llevar las ciencias al aula. En este trabajo se pretende evaluar, mediante una metodología cualitativa basada en cuestionarios, la percepción que tienen los futuros maestros sobre la enseñanza de las ciencias en el segundo ciclo de educación infantil (3-5 años), prestando especial atención a los contenidos impartidos y a la metodología utilizada. El análisis de los cuestionarios cumplimentados (n: ±30) por los alumnos pertenecientes a la titulación de Grado en Educación Infantil a la finalización de sus prácticas docentes (PRACTICUM II) refleja un claro déficit no sólo de contenidos científicos sino también de actividades o estrategias didácticas encaminadas al aprendizaje de las ciencias en esta etapa educativa, donde por desgracia, en muchas ocasiones, la enseñanza de las ciencias se encuentra ausente. Se corroboran de este modo, las dificultades que experimentan los maestros en formación para desarrollar la competencia científica, y en consecuencia, se pone de relieve la necesidad de una revisión del modelo de enseñanza de las ciencias en este tramo educativo.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias; educación infantil; maestros en formación; prácticas docentes; competencia científica

### Abstract

Science teaching in the early educational stages is fundamental not only for the child's cognitive development but also for the student's affective, social and cultural development. At this stage, the children present an enormous plasticity to enhance their knowledge as a result of observation, experimentation, sensory stimulation and learning. This coupled with the fact that in this educational stage, children begin to establish a real contact with the surrounding environment, must constitute the first step towards their scientific education and, therefore, the imperative obligation to take science to the classroom. This paper aims to evaluate, through

a qualitative methodology based on questionnaires, the perception of future teachers on science teaching in the second cycle of early childhood education (3-5 years), paying particular attention to the contents taught and the methodology used. The analysis of the questionnaires completed (n: ±30) by the early childhood education degree students to the end of their teaching practices (PRACTICUM II) reflects a clear deficit not only of scientific contents but also of activities or didactic strategies aimed at the science learning in this educational stage, where unfortunately, on many occasions, science teaching is absent. Thus corroborating the difficulties experienced by teachers in training to develop scientific competence and consequently, highlighting the need for a revision of the model of science teaching in this educational stage.

Keywords: Science teaching; early childhood education; teachers in training; teaching practice; scientific competence

## CONTRIBUTO DO TRABALHO COLABORATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA SOBRE OS ALUNOS

Luísa Maria Geraldês Lourenço; Mónica Luísa Mendes Baptista

*Escola Secundária Ibn Mucana - Lisboa; Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

*luisamgl@hotmail.com*

### Resumo

O professor é a figura central no processo de ensino e aprendizagem da Física e Química e também o agente fundamental no desenvolvimento do seu conhecimento profissional sobre os processos de raciocínio e de aprendizagem dos alunos. A importância deste tipo de conhecimento do professor deriva da sua estreita relação com as práticas de sala de aula. Se é certo que as práticas letivas tradicionais têm de mudar, de modo a coadunarem-se com as novas exigências de formação dos alunos num mundo em mudança permanente, é de realçar que, mais do que preparar professores para a implementação de novas práticas, é necessário os professores adquirirem conhecimentos sobre os seus alunos.

Esta comunicação relata um estudo que tem como finalidade conhecer de que forma o trabalho colaborativo promove o conhecimento dos professores de Física e Química sobre os processos de raciocínio e de aprendizagem dos seus alunos e como o mobilizam na sua prática.

Neste quadro, criou-se um grupo colaborativo, dentro da própria escola, durante dois anos, com um projeto de formação que promoveu o trabalho colaborativo entre três professores de Física e Química, de uma escola da área da Grande Lisboa, na conceção e realização de tarefas em *inquiry*, na sala de aula, para os 7.º e 8.º anos. A metodologia usada foi de natureza qualitativa, tendo por base o paradigma interpretativo, sendo a recolha de dados baseada em entrevistas semiestruturadas aos professores e gravações-vídeo e registo de notas das sessões de construção das tarefas em *inquiry* e das reflexões sobre a realização das mesmas, em aula. Os resultados mostraram que os professores consideram que o trabalho colaborativo levado a cabo durante o projeto de formação promoveu a aquisição de aprendizagens relacionadas com as dificuldades e aprendizagens, nomeadamente, nos domínios do conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes, e com os processos de raciocínio evidenciadas pelos alunos na realização das tarefas em *inquiry*, bem como a inclusão destes conhecimentos em aulas subsequentes. O trabalho colaborativo promovido entre os professores na conceção e realização de tarefas em *inquiry* em aula, bem como a sua reflexão contribuiu, inevitavelmente, para adquirir conhecimentos sobre os alunos.

Palavras-Chave: Colaboração; Tarefas em *inquiry*; Conhecimento profissional sobre os alunos

## Abstract

The teacher is the central figure in the teaching and learning process of Physics and Chemistry and also the fundamental agent in the development of his professional knowledge about the students' reasoning and learning processes. The importance of this type of teacher knowledge derives from its close relationship with classroom practices. While it is true that traditional teaching practices need to change in order to be in line with the new training requirements of learners in a changing world, it is important to stress that, rather than preparing teachers for the implementation of new practices, it is necessary for teachers to acquire knowledge about their students.

This communication reports a study that aims to know how collaborative work promotes the knowledge of Physics and Chemistry teachers about the processes of reasoning and learning of their students and how they mobilize it in their practice.

Within this framework, a collaborative group was created within the school for two years, with an intervention project that promoted the collaborative work between three Physics and Chemistry teachers (from a school in the suburbs of Lisbon) in the conception and implementation of inquiry in the classroom for the seventh and eighth years.

The methodology used was of a qualitative nature, based on the interpretative paradigm. The data collection was based on semi-structured interviews to the teachers, video recordings and recording of the notes of the construction sessions of the tasks in inquiry and the reflections on the accomplishment of the same ones in class.

The results showed that the teachers consider that the collaborative work carried out during the intervention project promoted the acquisition of learning related to the difficulties and the acquired knowledge, namely in the domains of knowledge, reasoning, communication and attitudes, and with the reasoning processes evidenced by the students in the accomplishment of the tasks in inquiry, as well as the inclusion of this knowledge in subsequent classes.

The collaborative work promoted among teachers in the conception and accomplishment of tasks in inquiry in class, as well as their reflection has inevitably contributed to acquire knowledge about the students.

Keywords: Collaboration; Inquiry; Professional knowledge about students

## CONHECIMENTO DE PROFESSORES/AS SOBRE SEXUALIDADE E DEFICIÊNCIAS

**Ana Cláudia Bortolozzi Maia<sup>1</sup>; Teresa Vilaça<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universidade Estadual Paulista UNESP, Faculdade de Ciências (Brasil)*

<sup>2</sup> *Universidade do Minho, Instituto de Educação, Centro de Estudos da Criança (Portugal)*

*aclaudia@fc.unesp.br*

### Resumo

A formação de professores e professoras na educação em ciências inclui, entre outros aspetos, a preparação teórica dos/as docentes para o ensino de questões sobre o corpo humano tais como o conhecimento da sua anatomia, fisiologia e morfologia no desenvolvimento típico. A atual educação inclusiva desafia os professores e professoras a lidarem com uma ampla diversidade de alunos e alunas, nomeadamente, da educação especial: pessoas com deficiências físicas, intelectuais, sensoriais, pessoas com transtornos globais do desenvolvimento e ainda, pessoas com altas habilidades e sobredotação. Diante desses alunos e alunas, os professores e professoras de ciências devem considerar as questões específicas relacionadas com as suas diferentes condições de desenvolvimento biológico, especialmente na puberdade (crescimento e amadurecimento do corpo) e saúde sexual e reprodutiva. Esses conteúdos muitas vezes não são tratados tendo em consideração o aluno ou aluna com deficiência e existe, a este nível, uma precária formação inicial e contínua de professores/as. Neste sentido, este estudo teve por objetivo analisar o conhecimento de professores/as sobre a sexualidade de pessoas com deficiências. Participaram 30 professores, de ambos os sexos, que responderam a um questionário online com questões fechadas e abertas, analisadas quantitativa e qualitativamente, a partir de categorias temáticas. Os dados mostraram que o conhecimento específico sobre a sexualidade no desenvolvimento atípico de alunos e alunas com deficiência é precário. Também se identificaram mitos e crenças errôneas que contribuem para a manutenção de preconceitos vigentes e, em geral, os professores/as reconheceram a necessidade de formação para atuarem na educação sexual com esse público. Apesar das limitações do estudo, estes resultados apontam para a necessidade de investir na formação inicial e contínua de professores/as de ciências contemplando a relação entre a educação em ciências e a educação especial e inclusiva.

Palavras-chave: Biologia; Educação Especial

## Abstract

Teachers' education and training in science education includes among other aspects, the theoretical preparation of teachers to teach questions about the human body such as knowledge of their anatomy, physiology and morphology in a typical development. Current inclusive education challenges teachers to deal with a wide range of students, including special education: people with physical, intellectual or sensory disabilities, people with global developmental disorders and people with high skills and giftedness. Faced with these students, science teachers should consider specific issues related to their different biological developmental conditions, especially in puberty (growth and maturation of the body) and sexual and reproductive health. These contents are often ignored with regard to students with disabilities and there is at this level, precarious in-service and pre-service teacher training. In this sense, this study aims to analyze the knowledge of teachers about the sexuality of people with disabilities. The participants in this study were 30 teachers of both sexes. They answered an online questionnaire with closed and open questions, analyzed quantitatively and qualitatively from thematic categories. Data showed that the specific knowledge about sexuality in the atypical development of students with disabilities is precarious. Misconceptions and myths that contribute to the maintenance of prevailing prejudices have also been identified and, in general, teachers recognized the need for education and training in sexuality education with this particular group of students. Despite the limitations of the study, these results point to the need to invest in the pre-service and in-service science teachers' training, contemplating the relationship between the science education and special and inclusive education.

Keywords: Biology; Special education

## CONCEITOS ESCOLARES NAS APRENDIZAGENS SOBRE DROGAS LICITAS E ILÍCITAS

**Vidica Bianchi; Maria Cristina Pansera de Araújo; Eva Teresinha de Oliveira Boff**

*Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul*

*vidica.bianchi@unijui.edu.br*

### Resumo

Os temas controversos suscitam discussões por potencializar o desenvolvimento sociopolítico de ideias, valores, conceitos e atitudes dos estudantes, a partir dos conhecimentos abordados na escola. Entre eles, *drogas lícitas e ilícitas* são relevantes, pois estão presentes na comunidade escolar. Droga é toda e qualquer substância, natural ou sintética, que, introduzida no organismo humano, modifica o humor, sensações, comportamentos e atividades mentais. Objetivou-se analisar as compreensões dos estudantes da escola sobre “drogas” e conceitos científicos significados, em atividades propostas para constituir atitudes conscientes diante do problema. Esta é uma investigação-ação, em que participaram 18 estudantes, três professores e três representantes da equipe pedagógica de uma escola pública de Educação Básica de Ijuí, RS, Brasil e pesquisadores do GIPEC-Unijuí (três bolsistas e duas professoras). Uma política pública municipal promoveu a realização de palestra com especialista sobre a legalidade das drogas e consequências de seu uso no corpo humano. Na sequência, os pesquisadores questionaram os estudantes sobre *drogas lícitas e ilícitas*. Estes expressaram compreensões do senso comum como prazer, desconhecimento das consequências da ilegalidade e do uso de drogas, no funcionamento do organismo. Esta constatação desencadeou o planejamento coletivo na busca de esclarecimentos em referências bibliográficas para aprofundar as discussões, além da organização de atividades práticas (expirômetro; gás carbônico na expiração), filmagens pelos alunos para sistematização dos conhecimentos e elaboração de mapas conceituais. As atividades permitiram significar os conceitos biológicos, físicos e químicos, relacionados ao alcoolismo e tabagismo, quanto as influencias no sistema nervoso, fígado, regulação hormonal, esquelético, digestório, respiratório, na ansiedade, receptores e dependência; substâncias, fermentação, energia, trocas gasosas, reações químicas. O ciclo autoreflexivo constituiu-se no movimento de reconhecimento do problema, planejamento das atividades práticas e teóricas e desenvolvimento da proposta em aula, com diálogos formativos tanto para os estudantes da educação básica quanto professores em formação inicial e continuada, constituindo novas espirais reflexivas, decorrentes dos conceitos científicos e sociais, que se articularam em novas compreensões. As interações e discussões entre alunos e professores da escola, bolsistas e pesquisadores do Gipec ampliaram o entendimento das noções cotidianas e científicas, típicas dos temas controversos.

Palavras-chave: temas controversos; interações universidade e escola; currículo

## Abstract

The controversial themes give rise to discussions for enhancing the socio-political development of students' ideas, values, concepts and attitudes, based on the knowledge approached in the school. Among them, licit and illicit drugs are relevant because they are present in the school community. Drug is any substance, natural or synthetic, which, introduced into the human organism, modifies the mood, sensations, behaviours and mental activities. The objective was to analyze the students' understandings of "drugs" and scientific concepts, in activities proposed to constitute conscious attitudes towards the problem. This is an action research, involving 18 students, three teachers and three representatives of the pedagogical team of a public school of Basic Education in Ijuí, RS, Brazil and researchers of GIPEC-Unijuí (three scholarship holders and two teachers). A municipal public policy promoted the holding of a specialist lecture on the legality of drugs and the consequences of their use on the human body. The researchers then questioned students about licit and illicit drugs. These expressed common sense understandings as pleasure, ignorance of the consequences of illegality and drug use, in the functioning of the organism. This finding triggered the collective planning in search of clarifications in bibliographical references to deepen the discussions, besides the organization of practical activities (expirometer, carbon dioxide in expiration), filming by the students to systematize the knowledge and elaboration of conceptual maps. The activities allowed to signify the biological, physical and chemical concepts related to alcoholism and smoking, as well as influences on the nervous system, liver, hormonal regulation, skeletal, digestive, respiratory, on anxiety, receptors and dependence; Substances, fermentation, energy, gas exchanges, chemical reactions. The self-reflexive cycle consisted in the movement of recognition of the problem, planning of practical and theoretical activities and development of the proposal in class, with formative dialogues both for students of basic education and teachers in initial and continuous formation, constituting new reflexive spirals, arising Of scientific and social concepts, which have been articulated in new understandings. Interactions and discussions among Gipec students, scholars and scholars broadened the understanding of everyday and scientific notions, typical of controversial topics.

Keywords: controversial themes; university and school interactions; curriculum

## **ENSINO DE CONCEITOS SISTÊMICO-COMPLEXOS EM BIOQUÍMICA: UM ESTUDO A PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS-PERNAMBUCO**

**Risonilta Germano Bezerra de Sá<sup>1</sup>; Zélia Maria Soares Jófili<sup>1</sup>; Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão<sup>1</sup>; Janaina de Albuquerque Couto<sup>1</sup>; Felipe Simões César<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)*

<sup>2</sup> *Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)*

*bscomplexa@gmail.com*

### **Resumo**

Uma das grandes dificuldades diagnosticadas no ensino de conceitos abstratos e de natureza sistêmico-complexa, na área de Ciências e Biologia, relaciona-se à metodologia de ensino utilizada na sala de aula. A partir dessa premissa desenvolvemos este trabalho com foco no acompanhamento e análise do contexto da sala de aula, envolvendo uma prática pedagógica planejada e orientada ao estudo do metabolismo dos carboidratos, na disciplina de Bioquímica dos Sistemas, pela professora da turma. O principal objetivo foi avaliar as possibilidades de avanços na prática pedagógica envolvendo a aprendizagem dos conceitos citados, a partir da aplicação do Modelo das Múltiplas Perspectivas-Pernambuco (MoMuP-PE), que possibilita a desconstrução orientada e reflexiva do conteúdo, permitindo transitar entre as partes, favorecendo um processo de aprendizagem sistêmico e complexo. Este estudo é parte de um projeto longitudinal, focado na análise dos processos facilitadores da aprendizagem a partir dos pressupostos da Escola de Psicologia Soviética. A escolha por uma turma de Licenciatura justifica-se pela carência de trabalhos dessa natureza, na formação inicial de professores e, também, para integrar os professores do Ensino Superior, muitos sem uma formação pedagógica, considerados da “área dura”, nas discussões envolvendo aspectos metodológicos importantes para a prática pedagógica. O *corpus* de análise foi composto pelo material produzido pela professora e estudantes a partir da aplicação do MoMuP-PE, durante o primeiro semestre de 2016. Os resultados obtidos foram analisados com base na Teoria Semiolinguística, refletindo as inquietações da professora regente, sugerindo que não basta compreender quais são as competências necessárias ao exercício do magistério: é preciso ir além, desconstruindo e reconstruindo cada momento em sala de aula, com os estudantes. O MoMuP-PE mostrou-se uma estratégia de aprendizagem flexível, rica de interações e facilitadora das construções conceituais. Conhecermos este processo certamente é de alta relevância para a compreensão de como ocorre a internalização de conceitos abstratos em sala de aula, tendo em vista que os trabalhos dos teóricos soviéticos nos levam a acreditar que a formação de conceitos deve resultar do crescimento social e cultural do indivíduo afetando não apenas o conteúdo, mas também o método de seu raciocínio.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Conceitos Sistêmico-Complexo; Escola de Psicologia Soviética; Prática Pedagógica; Modelo das Múltiplas Perspectiva-Pernambuco

### **Abstract**

One of the great difficulties diagnosed in the teaching of abstract concepts and of a systemic-complex nature, in the area of Sciences and Biology, is related to the teaching methodology used in the classroom. Based on this premise we developed this work focusing on the monitoring and analysis of the classroom context, involving a planned pedagogical practice and oriented to the study of carbohydrate metabolism, in the discipline of Systems Biochemistry, by the class teacher. The main objective was to evaluate the possibilities of advances in pedagogical practice involving the learning of the concepts mentioned, based on the application of the Multiple Perspectives-Pernambuco Model (MoMuP-PE), which allows the oriented and reflective deconstruction of the content, Favoring a systemic and complex learning process. This study is part of a longitudinal project, focused on the analysis of the processes facilitating learning from the assumptions of the School of Soviet Psychology. The choice of a Bachelor's Degree (Major) is justified by the lack of such work, the initial teacher training, and also to integrate Higher Education teachers, many without pedagogical training, considered as "hard area", in the discussions involving Important methodological aspects for pedagogical practice. The corpus of analysis was composed by the material produced by the teacher and students from the application of MoMuP-PE, during the first semester of 2016. The results obtained were analyzed based on the Semiolinguistics Theory, reflecting the concerns of the teacher regent, suggesting that it is not enough to understand what the competences necessary for the exercise of teaching are: we must go beyond, deconstruct and reconstruct every moment in the classroom, with the students. MoMuP-PE has proved to be a flexible learning strategy, rich in interactions and a facilitator of conceptual constructs. To know this process is certainly of great relevance for the understanding of how the internalization of abstract concepts occurs in the classroom, considering that the works of the Soviet theorists lead us to believe that the formation of concepts must result from the social and cultural growth of the individual, affecting not only the content, but also the method of his reasoning.

Keywords: Teaching of Biology; Systemic-Complex Concepts; School of soviet psychology; Pedagogical Practice; Multiple Perspectives Model-Pernambuco

## **ANÁLISIS DE IDEAS PREVIAS ALTERNATIVAS SOBRE BIOLOGÍA EN UN GRUPO DE MAESTROS EN FORMACIÓN DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**José María Marcos-Merino; Rocío Esteban Gallego; Jesús Gómez Ochoa de Alda**

*Universidad de Extremadura*

*pepemarcosm@gmail.com*

### **Resumen**

El alumnado accede a los estudios superiores con un conocimiento previo fruto de su experiencia personal y social. En ocasiones este conocimiento es erróneo, mostrando ideas previas alternativas que son muy resistentes al cambio. Muchas de las concepciones alternativas relacionadas con distintos conceptos biológicos (como Biología Celular o Microbiología) no pueden haber sido originadas por las experiencias personales de los alumnos, sino que tienen su origen en una enseñanza inadecuada influida por las concepciones alternativas de los docentes, o por su presencia en los libros de texto. Numerosas investigaciones han señalado que las ideas alternativas, sobre conceptos científicos, de los maestros son uno de los principales orígenes de las ideas previas alternativas que presentan los alumnos sobre estos temas. Así, su detección es muy relevante en los procesos de formación de los docentes. En el presente trabajo se analiza el grado de presencia de una serie de ideas previas alternativas relativas a conceptos biológicos básicos en una muestra de futuros maestros.

Partiendo de diversos estudios que ponen de manifiesto que los futuros maestros y los alumnos de Educación Secundaria tienen concepciones alternativas, sobre contenidos relacionados con la estructura y fisiología de la célula y los microorganismos, se han diseñado 2 cuestionarios con los que detectar su presencia en una muestra de 173 maestros en formación de la Universidad de Extremadura (que se aplicaron antes de impartir estos contenidos). Los resultados indican que las ideas previas alternativas de Biología Celular más extendidas son la situación de los cromosomas sexuales exclusivamente en los gametos, el desconocimiento de las membranas biológicas, la función del núcleo celular y la presencia de material genético en cloroplastos y mitocondrias; así como la identificación de éstas últimas como estructuras propias de células animales. Con respecto a las concepciones alternativas de Microbiología, destacan la identificación de los virus como seres vivos y de todos los microorganismos como agentes patógenos, el reconocimiento de los antibióticos como sustancias utilizadas para eliminar a todos los microorganismos y el desconocimiento de los conceptos de esterilización y ubicuidad de los microorganismos.

Palabras clave: Ideas previas; Biología; Maestros en formación

## Abstract

Students get to higher education with a prior knowledge fruit of their personal and social experience. This knowledge is sometimes wrong, presenting misconceptions which are very resistant to change. Many misconceptions related to different biological concepts (such as Cell Biology or Microbiology) may not have been originated by students' experiences, but they come from an inadequate teaching, influenced by teachers' misconceptions, or by their presence in textbooks. Research has pointed out that teachers' misconceptions about scientific concepts are one of the main origins of students' misconceptions. Thus, their detection is a very relevant task in the future teachers training. In this paper we analyze the level of presence of a group of misconceptions related to basic biological concepts in a sample of future teachers

Based on several studies that show that future teachers and Secondary students have misconceptions about cell structure, cell physiology and microorganisms, we have designed 2 tests with which detect their presence in a sample of 173 future teachers of the University of Extremadura (implemented before teaching these contents). Results show that the most widespread Cell Biology misconceptions are the situation of sex chromosomes only in gametes, lack of knowledge of biological membranes, cell nucleus function and the presence of genetic material in chloroplasts and mitochondria; as well as the identification of mitochondria as distinctive structures of animal cell. Regarding Microbiology misconceptions, it stands out the identification of viruses as living organisms and all microorganisms as pathogens, the recognition of antibiotics as substances used to eliminate all microorganisms and a lack of knowledge of sterilization and ubiquity of microorganisms.

Keywords: Pre-conceptions; Biology; Master degree students

## ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE UNA PRÁCTICA DE MICROBIOLOGÍA REALIZADA CON MAESTROS EN FORMACIÓN INICIAL

José María Marcos-Merino; Jesús Gómez Ochoa de Alda; Rocío Esteban Gallego

*Universidad de Extremadura*

*pepemarcosm@gmail.com*

### Resumen

La enseñanza de la Microbiología se enfrenta a la dificultad de tratar en el aula seres vivos no observables por el ojo humano, y habitualmente relacionados con diferentes tipos enfermedades: los microorganismos. Como consecuencia los conceptos básicos de Microbiología suelen estar relacionados con numerosas ideas previas alternativas que refuerzan la visión negativa de los microorganismos como agentes patógenos y obvian su importancia para los ecosistemas o procesos industriales. Ante esta situación, es necesario el desarrollo de secuencias de enseñanza-aprendizaje de Microbiología que sean eficaces y accesibles desde Educación Primaria.

En el presente trabajo se describen los resultados de aprendizaje (evaluados mediante pretest y postest) de una intervención realizada con 139 alumnos, del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Extremadura, en la cual se abordan conceptos microbiológicos básicos mediante el cultivo de microorganismos. Dicha intervención consiste en una práctica de laboratorio en la que, utilizando placas de Petri con agar nutritivo previamente preparadas por el docente, se trabaja la ubicuidad y diversidad (bacterias y hongos) de los microorganismos (dejando placas abiertas en distintos lugares de la Facultad durante 20 minutos) y la efectividad de métodos de asepsia (lavarse las manos) y esterilización (etanol).

El análisis de los resultados muestra que la práctica fue efectiva, ya que se observa un aumento significativo ( $p$ -valor $<0,05$  con el test de Wilcoxon, los datos no siguen una distribución normal) en el porcentaje de acierto de las preguntas relacionadas con conceptos microbiológicos básicos como: los microorganismos como seres vivos que realizan las tres funciones vitales (de un 61,87% a un 71,94%,  $p$ -valor=0,02), las bacterias y levaduras como seres vivos (de un 24,46% a un 48,20%,  $p$ -valor $<0,0001$ ), los conceptos de esterilización (de un 29,49% a un 63,31%,  $p$ -valor $<0,0001$ ) y asepsia (de un 45,32% a un 68,35%,  $p$ -valor $<0,0001$ ), y el agua como requerimiento nutricional básico de todos los microorganismos (de un 15,82% a un 29,50%,  $p$ -valor=0,004). Como conclusión, cabe resaltar la necesidad de desarrollar actividades prácticas de este tipo, especialmente en áreas como la Microbiología, que presentan contenidos asociados a ideas alternativas y visiones negativas.

Palabras clave: Didáctica de Microbiología; Práctica; Maestros en formación

## Abstract

Microbiology teaching faces the difficulty of approaching in the classroom living beings not observable by the human eye, and usually related to different types of diseases: microorganisms. As a result of this, basic concepts of Microbiology are often related to numerous alternative ideas that reinforce the negative view of microorganisms as pathogens and obviate their importance for ecosystems or industrial processes. Given this situation, it is necessary to develop teaching-learning sequences of Microbiology that are effective and accessible from Primary Education.

The present study describes the learning results (evaluated by pretest and posttest) of an intervention carried out with 139 students, of the Degree in Primary Education of the University of Extremadura, in which basic microbiological concepts are approached through the microorganisms culture. This intervention consists of a laboratory practice in which students work the ubiquity and diversity (bacteria and fungi) of microorganisms (leaving opened Petri dishes in different places of the Faculty during 20 minutes) and the effectiveness of methods of asepsis (handwashing) and sterilization (ethanol).

The analysis of the results shows that the practice was effective, since a significant increase was observed ( $p$ -value  $<0.05$  with Wilcoxon test, due to data did not follow a normal distribution) in the percentage of success of questions related to basic microbiological concepts such as: microorganisms as living organisms that perform the three vital functions (from 61.87% to 71.94%,  $p$ -value = 0.02), bacterias and yeasts as living beings (from 24.46% to 48.20%,  $p$ -value  $<0.0001$ ), concepts of sterilization (from 29.49% to 63.31%,  $p$ -value  $<0.0001$ ), and asepsis (From 45.32% to 68.35%,  $p$ -value  $<0.0001$ ), and the water as the basic nutritional requirement of all microorganisms (from 15.82% to 29.50%,  $p$ -value = 0.004). In conclusion, it is important to highlight the need to develop this sort of practical activities, especially in areas such as Microbiology, which present contents associated with misconceptions and negative views.

Keywords: Microbiology didactics; Practice; Master degree students

## EMOCIONES DE FUTUROS MAESTROS ACERCA DE LOS CONTENIDOS CIENTÍFICOS Y LA METODOLOGÍA INDAGATORIA EN UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EMOCIONAL

Diego Armando Retana Alvarado, María Ángeles de las Heras Pérez, Bartolomé Vázquez Bernal y Roque Jiménez Pérez

*Universidad de Huelva*

*diegoarmandoret@hotmail.com*

### Resumen

Las emociones son facilitadores u obstáculos en el aprendizaje sobre la enseñanza de las Ciencias. Nuestro propósito es analizar la intensidad de las emociones hacia los contenidos científicos y la metodología indagatoria que manifiestan los estudiantes del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Huelva en la fase preliminar de un programa de intervención emocional sobre el tema sociocientífico de construcción hotelera en Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría, durante el curso 2016-2017. Esta cuestión despierta emociones que deben regularse en el aprendizaje de conceptos científicos sobre ecosistema para la toma de decisiones argumentadas. Ciento ochenta y cinco alumnos de la asignatura Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I respondieron un cuestionario *ad hoc* de escala tipo Likert con cinco niveles de acuerdo para medir la intensidad de catorce emociones (siete positivas y siete negativas), cuya fiabilidad interna es ,81 y ,84 para contenidos científicos y metodología respectivamente. Se llevó a cabo el análisis descriptivo de las emociones positivas y negativas en cada dimensión y el análisis de frecuencias para cada ítem. El análisis factorial exploratorio indica una estructura factorial de tres factores para contenidos y metodología (medidas Kaiser-Meyer-Olkin son ,86 y ,89; nivel de significación es ,000 y la varianza explicada para los factores extraídos alcanza el 59,4% y 62,3% respectivamente). Los resultados muestran que, en promedio, la intensidad de las emociones positivas hacia los contenidos es mayor que en la metodología; se expresa mayor intensidad de emociones negativas hacia la metodología, en comparación con los contenidos. Respecto a los tópicos, se alcanza mayor intensidad para *temor*, *satisfacción* y *aburrimiento*; conforme aumenta el temor, disminuye la tranquilidad; la satisfacción correlaciona positivamente con emociones positivas; y el interés es menor al incrementar el aburrimiento. Sobre la indagación, los factores están determinados por *temor*, *entusiasmo* y *tranquilidad*. Las negativas se intensifican al incrementar el temor; a medida que incrementa el entusiasmo, se intensifican las positivas y disminuye el aburrimiento. El diagnóstico orientó estrategias de gestión emocional como la meditación durante la indagación en el ecosistema, donde los futuros maestros recolectaron pruebas científicas y argumentaron sobre implicaciones ambientales, económicas y sociales.

Palabras clave: emociones; autorregulación; indagación; formación inicial; educación primaria

## Abstract

Emotions act as facilitators or obstacles in learning about science teaching. The purpose is to analyze the intensity of the emotions towards the scientific contents and the investigatory methodology manifested by the students of the Degree in Primary Education of University of Huelva in the preliminary phase of a program of emotional intervention about socioscientific theme of hotel construction in Enebrales of Punta Umbría, during the academic year 2016-2017. This issue raises emotions that must be regulated in the learning of scientific concepts on ecosystem for the reasoned decision making. One hundred and eighty-five students of the Didactics of Nature Sciences I subject answered an *ad hoc* Likert-type questionnaire with five levels of agreement to measure the intensity of fourteen emotions (seven positive and seven negative), whose internal reliability is ,81 and ,84 for scientific contents and methodology respectively. Descriptive analysis of positive and negative emotions was carried out in each dimension and the analysis of frequencies for each item. The exploratory factor analysis on the scores of the whole sample indicates a factorial structure of three factors for contents and methodology (measures of Kaiser-Meyer-Olkin sampling adequacy are ,86 and ,89 whose significance level is ,000 and the explained variance for the extracted factors reaches 59.4% and 62.3%, respectively). The results show that, on average, the intensity of the positive emotions towards the contents is greater than the methodology; the analysis expresses a greater intensity of negative emotions towards the methodology, as compared to the contents. With respect to topics, greater intensity is reached for *fear*, *satisfaction* and *boredom*; as fear increases, tranquility diminishes; satisfaction correlates positively with positive emotions and interest is lessened by increasing boredom. On inquiry, the factors are determined by *fear*, *enthusiasm* and *tranquility*. Negative emotions intensify as fear increases; by increasing enthusiasm, positive emotions intensify and boredom decreases. The diagnosis guided emotional management strategies such as meditation during the investigation in the ecosystem, where future teachers collected scientific evidence and argued about environmental, economic and social implications.

Keywords: emotions; self-regulation; inquiry; initial training; primary education

## **O DISCURSO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE A INFLUÊNCIA DO MESTRADO PROFISSIONAL NA CONSTRUÇÃO DAS SUAS IDENTIDADES DOCENTES**

**Laís Rodrigues; Glória Queiroz; Rodrigo Trevisano**

*Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Universidade do Estado Do Rio de Janeiro*

*lais\_rds@hotmail.com*

### **Resumo**

Instituído em 1999 no Brasil, o mestrado profissional (MP) é voltado aos que pretendem adquirir alto nível de qualificação profissional. Essa é a fundamental diferença em relação ao mestrado acadêmico, que também proporciona ao pós-graduado livre docência em qualquer instituição de ensino superior do país. Ainda em 1999, haviam apenas quatro cursos, já em 2003 o país oferecia 62 opções de cursos de mestrados profissionais. Em 2007, o número chegou a 184, e em 2011 foram criados 338 novos cursos. Atualmente, existem 574 cursos de mestrado profissional em funcionamento, o que nos leva a refletir sobre sua estrutura.

Em relação aos mestrados profissionais em ensino, diferentes autores relatam haver um distanciamento entre a pesquisa realizada na academia e o cotidiano escolar e que, apesar dos esforços da comunidade de pesquisadores, os conhecimentos gerados nas pesquisas acadêmicas não causavam o impacto esperado na sala de aula. Sendo assim, os mestrados profissionais justificavam sua existência conquistando espaço com a sua abordagem mais aplicada, estando, portanto, mais próxima da realidade das salas de aula.

O objetivo desta pesquisa foi investigar a estrutura curricular de cursos de MP de diferentes instituições públicas, e analisar a partir do discurso dos egressos como esses currículos contribuíram para a construção das suas identidades docentes. Entendendo o currículo como uma construção social e como um ato de poder, o poder de significar, de criar sentidos e hegemonizá-los.

Utilizamos como referencial teórico metodológico a Teoria do Discurso construída por Laclau e Mouffe, que possui o potencial de ser uma ferramenta de compreensão do social. A partir da análise do discurso do sujeito coletivo foi possível perceber a presença de alguns antagonismos e a consolidação de algumas hegemonias no discurso dos egressos, que apontam para as contribuições dos mestrados profissionais na construção de uma identidade reflexiva crítica, na aproximação com a pesquisa e como um possível caminho na busca de uma educação científica de qualidade.

Palavras-chave: Mestrados Profissionais; Ensino de Ciências; Currículo

## Abstract

Established in 1999 in Brazil, the professional master's degree is aimed at those who wish to acquire a high level of professional qualification. This is the fundamental difference in relation to the academic master's degree, which also provides free postgraduate teaching at any higher education institution in the country. As of 1999, there were only four courses, in 2003 the country offered 62 options for professional master's degrees. In 2007, the number reached 184, and in 2011, 338 new courses were created. Currently, there are 574 professional master's degrees in operation; And 290 of them are in the Southeast region, followed by the South region of the country, with 116, which leads us to reflect on its structure.

In relation to the professional masters in teaching, different authors report that there is a gap between the research carried out in the academy and the daily school life and that despite the efforts of the research community, the knowledge generated in academic research did not have the expected impact in the classroom. Therefore, the professional masters justified their existence conquering space with its more applied approach, being therefore closer to the reality of the classrooms.

The theme proposed for discussion in this research refers us to a reflection on the contributions of professional masters in teaching in teacher training and in the construction of their teaching identities. For this it is necessary to think about the objectives of teachers in relation to teaching.

In order to investigate the formation of teachers, we will focus on the curricular structure of the professional masters in Science / Physics Teaching, understanding the curriculum as a social construction and as an act of power, the power to signify, to create meanings and hegemonize them, thus becoming the main character in the search for a reflexive and critical formation.

We will use as methodological theoretical reference the Discourse Theory constructed by Laclau and Mouffe, that has the potential to be a tool of understanding of the social, since its understanding comes from the construction of discursive orders being the question of the central and constituent power of social relations. Thus identifying some concepts that emerge from this theory as: hegemony, antagonism, empty signifier, articulation and nodal points.

Keywords: Masters Professionals; Science Education; Curriculum

## **PROPOSTA DE FORMAÇÃO PERMANENTE PARA O USO DAS TECNOLOGIAS MÓVEIS COM A FINALIDADE DE APRIMORAR A FORMAÇÃO INTELECTUAL E HUMANA DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**Máry Terezinha Cippolat Antonini; Neusa Maria John Scheid; Lizandra Andrade Nascimento**

*Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões*

*scheid.neusa@gmail.com*

### **Resumo**

Tendo presente a premissa de que as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs – estão cada vez mais presentes nos contextos atuais, a partir dos resultados de uma pesquisa realizada com alunos do final da escolaridade básica, pais e professores de duas escolas de educação básica brasileira, apresenta-se uma proposta de formação permanente para professores da Área de Ciências da Natureza. O objetivo é possibilitar, por meio dessa proposta de formação, a capacitação dos professores para a utilização efetiva das TDICs no cotidiano escolar. A mesma foi embasada na teoria de Paulo Freire e procura articular o ensino de ciências e as tecnologias educacionais digitais, proporcionando aos professores momentos de reflexão sobre as próprias práticas e a discussão sobre as possibilidades de incrementá-las, a partir da integração curricular das mesmas. A proposta apresenta um curso de duração de oitenta horas com encontros presenciais e a distância direcionado a professores do componente de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental e da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio, de escolas de educação básica. As temáticas abordadas são: TDICs na Educação sob a perspectiva freiriana; Práticas significativas no ensino de Ciências e utilização das Tecnologias no processo de formação. Para cada um dos encontros são detalhados: a duração, a modalidade - presencial ou a distância - o objetivo, a metodologia, a síntese integradora e a culminância. Os resultados indicam que, por meio dessa proposta – que, segundo Paulo Freire, deve ser permanente – pode ser promovida a reflexão sobre a realidade da escola e sobre as práticas docentes. Dessa maneira, concluiu-se ser possível suscitar a análise crítica a respeito do próprio fazer pedagógico, desafiando os participantes a transformarem suas concepções e suas práticas e a dialogarem entre si sobre as possibilidades de qualificação do processo de ensinar e aprender ciências.

Palavras-chave: TIC e educação; Paulo Freire

## Abstract

Thinking about an education focused on the incorporation of Digital Technologies of Information and Communication - TDICs - as another tool in the classroom is no easy task, because it requires the breaking of old paradigms still very much present at the moment, when the training of teachers is questioned. To better understand this transition process, we seek answers in the readings of Paulo Freire, because for him, the training of teachers should be permanent, mainly focused on the reality of the school and its practices. As these technologies are increasingly present, and according to UNESCO, they are not a fad, we organize a training proposal for teachers. It was based on Freirean theory, and seeks to articulate the teaching of science and the Digital Technologies of Information and Communication, providing teachers with moments of reflection on their own practices and the discussion about the possibilities of increasing them, from the use of TDICs. The purpose of the proposal is to challenge participants to transform their conceptions and practices, dialoguing among themselves on the possibilities of qualification of the teaching and learning process. The training proposal presents subsidies for the structuring of new working methodologies with the concepts pertinent to the Natural Sciences field, including mobile digital technologies, as a classroom enhancement feature. That is, using the TDICs as an instrument to stimulate teaching and learning situations, making them more interesting and participatory. We hope to contribute to the collective construction of innovative pedagogical projects and capable of mobilizing the thinking of the learners, resulting in the effective learning of the concepts of Natural Sciences, and mainly, making the schooling experience attractive and meaningful for students, through the creative and productive use of digital information and communication technologies.

Keywords: ICT and education; Paulo Freire

## **AVALIAÇÃO ESCOLAR: UMA PRÁTICA AVALIATIVA NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira; Abenilde Silmara de Mello; Tatiane Larissa da Silva Farias;  
Polonia Altoé Fusinato**

*Universidade Estadual de Maringá Paraná Brasil*

abenildes@hotmail.com

### **Resumo**

A avaliação escolar é uma atividade essencial do processo de ensino e aprendizagem, pois pode propiciar um momento de interação e construção de significados, no qual o estudante aprende e o professor reestrutura seu trabalho docente. No entanto, para que tal ação assumira este nível de relevância, o professor precisa promover a reflexão e planejar sobre os procedimentos a serem utilizados, considerando as particularidades de seus alunos e, superando o modelo consolidado da avaliação, que se caracteriza, principalmente, como classificatória e excludente. O objetivo deste trabalho foi investigar a interação quanto à prática docente e a concepção dos alunos sobre avaliação no processo ensino e aprendizagem, no sentido de contribuir para reflexões e indicativos acerca da avaliação no ensino de ciências. Os dados do trabalho foram coletados em dois momentos: o primeiro, mediante a aplicação de um questionário inicial, a partir do desenvolvimento de uma sequência didática sobre fungos, em especial, com a temática micose e, no segundo momento, com a realização de uma entrevista no final do processo ensino e aprendizagem. As perguntas, em ambos os momentos, relacionaram sobre o assunto trabalhado e quanto ao entendimento da avaliação neste processo. Participaram, respectivamente, 27 alunos do sétimo ano do ensino fundamental do ano de 2016 e cinco alunos da turma, escolhidos de forma aleatória. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública pertencente ao Núcleo Regional de Educação do município de Cascavel, localizado na região sudoeste do estado do Paraná-Brasil. Trata-se de uma pesquisa de cunho quantitativo, também conhecido como misto, o qual integra técnicas, instrumentos e tipo de análises dos dados correspondentes a cada procedimento metodológico citado. Os principais resultados indicaram que houve reconstrução do conhecimento quanto ao tema curricular e sobre o entendimento da avaliação como fator de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem. Concluiu-se que a prática docente quando desenvolvida à apropriação dos conhecimentos científicos e para a formação integral do aluno é resultante de uma conduta reflexiva de ambas as partes, que permite o desenvolvimento de melhorias no contexto educacional, destacando o processo avaliativo como o responsável neste cenário.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Prática Avaliativa; Avaliação Escolar

## Abstract

School evaluation is an essential activity of the teaching and learning process, since it can provide a moment of interaction and meaning construction, in which the student learns and the teacher restructures his teaching work. However, for this action assume this level of relevance, the teacher needs to promote reflection and plan on the procedures to be used, considering the particularities of their students, and surpassing the consolidated evaluation model, which is characterized, mainly, as qualifying and excluding. The objective of this work was to investigate the interaction between the teaching practice and the students' conception about evaluation in the teaching and learning process, in the sense of contributing to reflections and indicatives about school evaluation in science teaching. The data of the work were collected in two moments: first, an application of an initial questionnaire, from the development of a didactic sequence on fungi, especially with the mycosis theme, and second, with an interview at the end of the teaching and learning process, in which the students answered as to the degree of importance of the evaluation in the process of teaching and learning. The questions, at both times, were related on the subject worked and on the understanding of the evaluation in this process. Participated, respectively, 27 students from the seventh year of elementary school in 2016 and five students from the class, randomly chosen. It is a quantitative-qualitative research, also known as mixed, which integrates techniques, instruments and type of analysis of data corresponding to each methodological procedure cited. The main results indicated that there was a reconstruction of the knowledge about the curricular theme and about the understanding of the evaluation as a factor to help the teaching and learning process. It was concluded that the teaching practice, when developed to the appropriation of the scientific knowledge and for the integral formation of the student, is the result of a reflexive conduct of both parties, that allows the development of improvements in the educational context, highlighting the evaluation process as the responsible one in this scenario.

Keywords: Science teaching; Evaluation Practice; School evaluation

## EDUCAÇÃO EM SEXUALIDADES CRÍTICA NAS ESCOLAS DO CAMPO: INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA SOCIAL DAS/OS PROFESSORAS/ES

Mateus Luiz Biancon<sup>1</sup>; Caio Rosas Moreira<sup>2</sup>; Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universidade Estadual do Norte do Paraná- Campus Jacarezinho*

<sup>2</sup> *Universidade Estadual de Maringá*

*alormoreira@gmail.com*

### Resumo

A temática gênero e sexualidade compõem, dentre as questões contemporâneas, importante debate nas escolas públicas e, em especial na escola do campo, a qual atende alunos da região rural do município. Este estudo teve como objetivo reconhecer os elementos necessários da prática social que envolve a temática gênero e sexualidade nas escolas de campo, pois, entende-se como os mesmos elementos das escolas não camponesas para se buscar a emancipação humana. A pesquisa, de caráter qualitativo, utiliza um questionário semiestruturado, para buscar compreender a realidade das escolas do campo, que se propõem educar a fração da classe trabalhadora que habita na região rural, além de se entender seus significados imediatos. Participaram nove (9) escolas do campo pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Jacarezinho, região norte do estado do Paraná–Brasil, totalizando 118 educadoras(es), distribuídas(os) em seis municípios. Um quadro foi elaborado evidenciando as particularidades de cada escola e o perfil das(os) envolvidas(os) na pesquisa, em uma sequência que exhibe o sexo, idade, orientação afetiva e sexual, se reside no campo ou na cidade, estado civil, rendimento mensal da família, número de filho(s) e/ou filha(s), religião, formação, etnia, período que ministra as aulas na escola do campo e se possui formação específica em Educação do Campo e/ou Educação em Sexualidades. Posteriormente, apresentamos o entendimento das(os) professoras(es) sobre algumas questões relacionadas à sexualidade e à educação para o conhecimento da prática social. A análise é realizada com fundamentos no materialismo histórico-dialético e, é composta por quatro (4) categorias que emergem do conteúdo do questionário aplicado às/aos docentes, que são: responsabilidade pela temática sexualidade; o tema gênero e sexualidade na formação inicial e continuada; prioridades dos temas do entorno da sexualidade humana; e heteronormatividade na escola. Concluímos que é necessária a superação dos conflitos presentes nas escolas observadas quanto à temática gênero e sexualidade. Portanto, uma ação que se possa transformar a prática pedagógica da(o) professora/or é relevante. Ou seja, propor uma formação humanizadora e consciente do papel político e emancipatório na formação de professoras/es, no combate às dominações e alienações a que estão sujeitos os seres humanos divididos em classes.

Palavras-chave: Formação de professores; Escola do campo; Ensino de ciências

## Abstract

The theme of gender and sexuality, among contemporary issues, is an important debate in public schools, and especially in the countryside school, which serves students from the rural area of the municipality. This study aimed at recognizing the necessary elements of social practice that involve the theme of gender and sexuality in the countryside schools, because, it is understood as the same elements of non-peasant schools to seek a human emancipation. The research, of qualitative character, used a semi-structured questionnaire, to try to understand the reality of the countryside school, which proposes to educate the fraction of the working class that lives in the rural region, beyond their immediate meanings. Nine (9) countryside schools belonging to the Regional Education Center of Jacarezinho, from the northern region of the state of Paraná - Brazil participated in a total of 118 educators, distributed in six municipalities. A chart was elaborated showing the particularities of each school and the profile of those involved in the research, in a sequence that shows the gender, age, affective and sexual orientation, whether living in the field or in the city, state Family, number of children and/or daughter(s), religion, background, ethnicity, period that teaches classes in the countryside school and if it has specific training in Countryside Education and or Education in Sexualities. Subsequently, we present the teachers' understanding about some issues related to sexuality and education for the knowledge of social practice. The analysis is based on historical-dialectical materialism and is composed of four (4) categories that emerge from the content of the questionnaire applied to teachers, which are: responsibility for the theme sexuality; the theme gender and sexuality in initial and continuing education; themes of human sexuality; and heteronormativity in school. It was concluded that it is necessary to overcome conflicts in schools observed regarding the theme of gender and sexuality. In this way, an action that can transform the pedagogical practice of the teacher is relevant. That is, to propose a humanizing and conscious formation of the political and emancipatory role in the formation of teachers, in the struggle against the domination and alienations to which are subject human beings divided in classes.

Keywords: Formation training; Countryside school; Science teaching

## **A PRODUÇÃO DE MATERIAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COMO PROMOTORA DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

**Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino, Amadeu Albino Júnior, Simone Cardoso Azevedo de Medeiros; Flávio Urbano da Silva**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM*

*amadeu.albino@ifrn.edu.br*

### **Resumo**

A formação inicial de professores de Física é um tema bastante discutido na área da pesquisa no ensino de ciências. Uma das perspectivas abordadas diz respeito a experimentação no ensino e temas relacionados ao cotidiano da escola. Dentre os temas que merecem maior discussão podemos destacar a inclusão de alunos com necessidades especiais em aulas experimentais. Mas a realização desse tipo de atividade exige a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos que forneçam adequada postura e modelo epistemológico para o exercício docente posterior. Na perspectiva de formação para a diversidade, este trabalho apresenta um estudo sobre a necessidade formativa dos licenciandos de Física em relação à produção e utilização de materiais de baixo custo para o ensino de Física numa perspectiva inclusiva. O objetivo é apresentar qual o pensamento dos futuros professores quanto a sua capacidade de ensinar alunos com deficiência visual. Foi utilizada a metodologia qualitativa descritiva, sendo os dados empíricos coletados por meio de questionamentos prévios, observação e relatório final para a disciplina de educação inclusiva, referente ao sexto período de Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central no período de setembro de 2016 a março de 2017. Os resultados obtidos, quanto a formação dos futuros professores, relativo aos conhecimentos específicos e interdisciplinares relacionados a produção e adequação de materiais para a inclusão de alunos com necessidades especiais no ensino de Física, mostraram que 100% da turma não possuía os conhecimentos relativos a inclusão de alunos com deficiências, 80% não achava que poderia produzir materiais experimentais específicos e apenas 20% optou por construir experimentos de baixo custo para alunos com deficiência visual, o que resultou na realização de um projeto de extensão que está em curso. Esse resultado demonstra a importância da proposição de um maior número de horas disponibilizadas na formação de profissionais da educação científica para capacitação e motivação necessárias na enculturação científica de alunos das escolas públicas e particulares que possuam necessidades especiais.

Palavras-chave: Formação inicial; Ensino de Física; Educação inclusiva

## Abstract

The initial formation of physics teachers is a well-discussed topic in the area of research in science teaching. One of the perspectives dealt with relates to experimentation in teaching and subjects related to the daily life of the school. Among the topics that deserve more discussion we can highlight the inclusion of students with special needs in experimental classes. But the realization of this type of activity requires the acquisition of theoretical and practical knowledge that provides adequate posture and epistemological model for the later teaching exercise. In the perspective of training for diversity, this work presents a study on the formative need of physics graduates in relation to the production and use of low cost materials for the teaching of Physics in an inclusive perspective. The objective is to present the thoughts of future teachers regarding their ability to teach visually impaired students. The descriptive qualitative methodology was used, and the empirical data were collected through previous questioning, observation and final report for the discipline of inclusive education, referring to the sixth period of Physics of the Federal Institute of Science and Technology Education of Rio Grande do Norte, Campus Natal-Central from September 2016 to March 2017. The results obtained, regarding the training of future teachers, regarding the specific and interdisciplinary knowledge related to the production and adequacy of materials for the inclusion of students with special needs in the teaching of Physics, showed that 100% of the class did not have the knowledge related to the inclusion of students with disabilities, 80% did not think it could produce specific experimental materials and only 20% chose to construct low cost experiments for students with visual impairment, which resulted in Implementation of an extension project that is ongoing. This result demonstrates the importance of proposing a greater number of hours available in the training of scientific education professionals for training and motivation necessary in the scientific enculturation of public and private school students with special needs.

Keyword: Initial Education; Physics Teaching; Inclusive Education

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES E CIDADANIA: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO EMPODERAMENTO DE POPULAÇÕES

Ivaneide Alves Soares da Costa; Giulianna Paiva Viana de Andrade Souza; Selma Maria Bezerra Jeronimo

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Brasil*

*iasoaresc@gmail.com.br*

### Resumo

Do projeto *Empoderamento de populações susceptíveis a doenças negligenciadas*, desenvolvido em uma pequena cidade do município de Pureza/RN/Brasil, com baixo índice de qualidade de ensino, emergiu demandas educativas, socioambientais e sóciocientíficas, direcionando novas ações visando à melhoria da qualidade de educação. Dentre várias ações, destacamos aqui um curso de formação continuada de professores da rede pública de ensino básico com foco no ensino de ciências e saúde, cujo objetivo desse trabalho é relatar essa experiência. O curso de formação foi desenvolvido por meio de oficinas sobre vivências investigativas com base em estratégias Inquiry Based Science Education-IBSE, Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente-CTSA. Inicialmente, realizou-se um Workshop para formação de comunidades de aprendizagem composta por professores formadores, cientistas, especialistas, pós-graduandos do ensino de ciências e licenciandos do Programa de Bolsas de Iniciação à docência-PIBID biologia, além de professores do ensino do básico, visando delinear e definir estratégias de ação focadas na formação de professores habilitados para o desenvolvimento de competências de conhecimento, raciocínio, criticidade, comunicação e atitudes conscientes para exercer uma cidadania ativa e responsável. Onze oficinas de formação com carga horária de 180 horas foram ministradas no período de junho a novembro de 2015, para 62% dos professores lotados em cinco escolas urbanas e três da zona rural. Sincronicamente, enquanto os professores participavam da formação, seus alunos vivenciavam experiências por meio de oficinas sobre o tema *Ciência na escola: água, saúde, ambiente e cidadania*. Foram ministradas 15 oficinas para 1.282 alunos de ensino fundamental e médio, pelos licenciandos do subprojeto PIBID biologia. Os produtos resultantes das oficinas dos alunos foram expostos em uma *Feira de Ciências*, envolvendo a participação de toda a comunidade do município: governo, sociedade civil, escola e a universidade. Evidenciou-se grande motivação e engajamento da comunidade escolar e geral, incluindo os governantes, sugerindo apropriação e empoderamento para o entendimento e disposição para busca de solução de problemas, e de novos desafios e estratégias para superar os problemas locais de forma consciente, transparente e responsável; apropriação dos conhecimentos vivenciados nas oficinas pelos professores e alunos, revelados pela qualidade dos produtos gerados. Esses resultados sinalizam que a formação de comunidades de aprendizagem configura-se um curto caminho prospectivo para o alcance de resultados potenciais no letramento científico e formação de cidadania ativa e responsável nos atores envolvidos, além de aproximar universidade e escola.

Palavras-chave: Letramento científico; IBSE; cidadania responsável; comunidades de aprendizagem

### **Abstract**

From the susceptible populations empowerment to neglected diseases project, developed in the small city of the Pureza / RN / Brazil with low educational quality, emerged educational, socio-environmental and socio-scientific demands, directing new actions aimed at the empowerment of the population through education in health and science. One of the objectives of this project is the continuing training of the teachers from the local public schools aiming the improvement of the quality of education. To this end, learning communities were conceived by teacher trainers, scientists, specialists, post-graduates and graduates from the Program of fellowships for teaching-PIBID biology, as well as teachers of basic education, to outline strategies for actions focused on the formation of Teachers qualified to develop knowledge skills, reasoning, criticality, communication and conscious attitudes to exercise an active and responsible citizenship. The training course was developed through workshops in the context of investigative experiences based on the strategy Inquiry Based Science Education-IBSE, and Science, Technology, Society and Environment-CTSA. Initially, a workshop was held to train learning communities to outline and define strategies of action. Eleven training workshops were given to 62% of the teachers of urban (5) and rural (3) schools, from June to November 2015 with a 180 hour workload, concomitantly with 15 workshops for high school and elementary school students (1,282) on the theme Science at school: water, health, environment and citizenship, culminating with an exhibition of products resulting from these workshops in a Science Fair, involving the whole community of the municipality: government, civil society, school and university . There was great motivation and commitment from the school and general community, including the governors, in the search of solution and implementation of new challenges and strategies to overcome local problems in a conscious, transparent and responsible way; Appropriation of knowledge by teachers and students, revealed by the quality of the products generated. These results indicate that the formation of learning communities is a short prospective way to achieve potential results in scientific literacy and the formation of active and responsible citizenship in the actors involved, in addition to bringing university and school closer together.

Keyword: Scientific Literacy; IBSE; Responsible Citizenship; Learning Communities

## APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE EDUCADORES E PROFESSORES DO 1º E 2º CEB

Pedro Sarreira; Bianor Valente; Paulo Maurício

*Escola Superior de Educação de Lisboa*

*paulom@eselx.ipl.pt*

### Resumo

Esta comunicação tem como objetivo a apresentação dos primeiros resultados de um projeto de investigação sobre o ensino e aprendizagem de astronomia na formação inicial de educadores e professores do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico de uma instituição de formação da região de Lisboa. Para que os educadores e professores do 1º e 2º CEB desenvolvam o seu trabalho de modo a inspirar os alunos para as áreas STEM, devem adquirir na sua formação inicial, um sólido conhecimento de conteúdo e pedagógico. No que respeita à astronomia e espaço a literatura relevante diz-nos que o conhecimento dos movimentos elementares da Terra, Lua e planetas e suas consequências bem como uma apreciação das escalas do Sistema Solar e das estrelas em conjunto com algum conhecimento da estrutura do universo e do espaço fornece as componentes de um adequado conhecimento de conteúdo.

Com base na literatura, desenvolvemos um questionário fechado com o objetivo de avaliar o conhecimento de conteúdo. Depois de pilotado com uma amostra de estudantes da formação inicial de e validado por peritos, foi aplicado antes e depois do ensino e aprendizagem do tema aos estudantes no primeiro ano da sua formação inicial. Foram realizadas entrevistas de follow-up a uma amostra de respondentes para explicitar o raciocínio.

Dado que a sequência de ensino e aprendizagem tem sido usada desde há vários anos, o questionário foi também aplicado a uma amostra de estudantes nos restantes anos da formação inicial tanto do 1º como do 2º ciclo de formação. Pretendemos deste modo avaliar como o conhecimento de conteúdo de astronomia e espaço evolui com o tempo.

Os dados recolhidos pelo questionário foram sujeitos a uma análise estatística descritiva, enquanto os dados resultantes da entrevista de follow-up contribuíram para a interpretação dos resultados. A análise dos resultados revela a prevalência de retenção de conhecimento de conteúdo de curto prazo que atribuímos à proximidade da aplicação do questionário da sequência de ensino e aprendizagem. Os estudantes nos anos subsequentes revelam um declínio do conhecimento de conteúdo, o qual, ainda que esperado, é demasiado profundo para ser atribuído apenas à passagem do tempo. Tendo por fundamento a literatura em mudança concetual, apresentaremos uma explicação para este comportamento dos dados.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; astronomia; sequência de ensino aprendizagem

## Abstract

This communication aims at presenting the first results of a research project on teaching and learning astronomy and space in a preservice programme of a higher education institution in Lisbon.

It is our understanding that for educators and elementary teachers develop their work in a way to inspire children to STEM, they should acquire, in their initial training, a solid content and pedagogical knowledge. Regarding astronomy and space, the relevant literature evinces that knowledge of the basic movements of Earth, Moon, and planets and its consequences as well as awareness of the scales of the Solar System and distant stars coupled with some knowledge of the structure of the universe and space provide the components of a suitable content knowledge.

We developed a closed questionnaire based on the literature with a focus on content knowledge. After piloted with a sample of preservice teachers' students and validated by experts, it was applied before and after instruction to the teachers' students attended three classes in the first year of the course. Were made follow-up interviews to a sample of respondents to clarify their choices and elicit the reasoning that led to the choices they made.

Since the course has the component of astronomy for several years, the questionnaire was also applied to a sample of students in classes at the remaining years of their initial training, both at undergraduate and master classes in a total of five years of schooling. With this, we aim to access the extent to which the content knowledge of astronomy and space evolves with time.

The data collected by the questionnaire was subject to a descriptive statistical analysis while the data gathered by the follow-up interviews assisted in the interpretation.

The analysis of the results reveals a prevalence of short-term knowledge retention attributed to the proximity of application of the questionnaire and the teaching learning sequence. Students in following years reveal a decline in a content knowledge which, although expected is too deep to attribute it just to the passing of time. We will provide an account for that behaviour with the literature on conceptual change.

Keywords: Preservice teacher training; Astronomy; teaching learning sequence

## **ATIVIDADES LABORATORIAIS COM RECURSO A MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UM ESTUDO COM PROFESSORES TIMORENSES**

**Cátia Sofia da Silva Machado**

*Universidade do Minho, IE/CIEd*

*catia.silvamachado@gmail.com*

### **Resumo**

As atividades laboratoriais são um recurso didático fundamental no ensino e na aprendizagem das ciências. No entanto, o sucesso educativo das atividades laboratoriais depende da forma como são postas em prática, sendo esta influenciada pelas concepções que os professores perfilham e pelas condições que possuem para a implementação dessas atividades. A falta de materiais é frequentemente usada como justificação para não realizar atividades laboratoriais. Contudo, há materiais convencionais de laboratório que podem ser substituídos por materiais alternativos, de baixo custo ou simples, disponíveis no quotidiano. A utilização de apparatus construídos com materiais do quotidiano pode ajudar o aluno a articular o que aprende na aula com o que vivencia no dia-a-dia. Assim, a aprendizagem pode tornar-se mais aliciante, aumentando o interesse dos alunos pelas ciências e, conseqüentemente, o seu sucesso na aprendizagem.

Neste estudo caracterizam-se as concepções e as representações de práticas de professores timorenses relativas à utilização de atividades laboratoriais com recurso a materiais de baixo custo. Foram entrevistados os 26 professores de ciências do 3º ciclo do ensino básico de um distrito timorense cujas escolas não tinham condições para realização de atividades laboratoriais convencionais.

O estudo revelou que estes professores tinham uma ideia aproximada do que são essas atividades e que consideravam que elas são relevantes para o ensino das ciências, por serem, por vezes, o único meio de tornar possível a componente laboratorial. No entanto, as suas concepções e representações de práticas estavam muito dependentes do seu contexto de trabalho e as atividades laboratoriais que disseram usar visavam essencialmente a confirmação de teorias previamente abordadas. Quase todos os professores descreveram atividades laboratoriais com materiais simples que costumavam usar. Apesar da origem diversificada dos materiais envolvidos, as atividades descritas apresentavam um caráter fechado e exigiam um reduzido envolvimento cognitivo dos alunos, mas os professores disseram estar satisfeitos com elas. Os professores reconheceram a importância de obterem formação sobre a utilização de atividades laboratoriais, convencionais e não convencionais, pois, segundo eles, isso poderia contribuir para o seu desenvolvimento profissional e para a inovação didática num domínio que é relevante para a aprendizagem das ciências.

Palavras-chave: Atividades laboratoriais; materiais alternativos; Timor Leste

## Abstract

Laboratory activities are key resources for science teaching and learning. However, their educational success depends on the way teachers put them into practice. In fact, teachers' pedagogical conceptions and the material resources available influence the way they perform laboratory activities. The lack of laboratory materials is a motive that teachers often put forward for not undertaking laboratory activities. However, alternative materials, that are cheap and easy to get, can often replace conventional laboratory materials. Besides, the use of apparatus made of everyday materials may even help students to establish a link between what they learn at school and what they know from their daily lives. Hence, science learning may be more engaging, students' interest may be improved and learning success may be promoted.

This paper aims at characterizing Timorese teachers' conceptions and representations of practices relative to the use of laboratory activities based on alternative materials. An interview was conducted with 26 junior high school science teachers that were teaching in a Timorese district where schools had not minimal conventional laboratory conditions to perform laboratory activities.

Research results indicate that teachers have an idea of what laboratory activities with alternative materials are and believe that those activities are useful science education resources as they are often the only way to make the laboratory component possible. However, teachers' conceptions are dependent on the characteristics of their working place. In addition, the laboratory activities that they seem to use aim at confirming previously learned theories. Most of the teachers described activities with alternative materials that they were used to put into practice. Those activities include a diversity of alternative materials but they tend to be closed activities, which require low cognitive engagement from students. Nevertheless, teachers stated that they were happy with those activities as well as with the way they were putting them into practice. However, teachers seemed to acknowledge the importance of getting training on how to use conventional and non-conventional laboratory activities, as they understand that it would promote their own professional development, as well as didactic innovation in a domain that is relevant for science learning.

Keywords: Laboratory activities; alternative materials; East Timor

## EL CINE EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES. ESTUDIO PILOTO ENTRE FUTUROS MAESTROS DE PRIMARIA

Manuel Fernández Díaz<sup>1</sup>, María Victoria Sánchez Giner<sup>1</sup>, María Rosario Fernández Díaz<sup>2</sup>,  
Pablo Follana Pardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Murcia

<sup>2</sup>Universidad de Jaén

manuel.fernandez2@um.es

### Resumen

La sociedad contemporánea vive en un mundo audiovisual con una constante transformación de los medios de comunicación.

En este nuevo orden social, los medios de comunicación ya no son únicamente soportes, también son agentes de representación social.

Por ello es necesario que la ciudadanía alcance una alfabetización mediática que le permita conocer y utilizar los medios de comunicación de forma racional y crítica.

Muchos profesores se plantean la necesidad de incorporar a las aulas medios como el cine. Este medio destaca por su carga de conocimientos de todo tipo, por sus valores sociales, por la experiencia estética, por su representación y análisis del mundo, por su capacidad motivadora y por su potencial como elemento de transformación educativa y social.

Se realiza un estudio piloto, basado en un cuestionario de 12 ítems, con un grupo de quince alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia. Se pretende conocer cuál es su relación con el cine y si lo consideran un recurso útil para la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

La finalidad de este estudio es tanto obtener la opinión de los alumnos como probar el cuestionario para su posterior optimización.

En relación con la presencia del cine en su formación como maestros, el 70% de los futuros maestros afirman que el documental se utiliza a veces, por el contrario el cine de ficción no se utiliza nunca o casi nunca.

En la escuela actual el cine documental y el cine de imagen real nunca o casi nunca se utilizan. Por el contrario el cine de animación se utiliza a veces, aunque sin una frecuencia elevada.

En cuanto a su futura práctica docente, utilizarían el cine de forma desigual en las asignaturas que se imparten en primaria, siendo Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza aquellas en las que se produciría una mayor utilización y Matemáticas la que menos.

En cuanto al tipo de cine, el 90% coincide en que la mayor utilidad como recurso educativo reside en los documentales cortos y en los cortometrajes animados de ficción.

En cuanto a la competencia mediática, los futuros maestros se consideran buenos conocedores de los códigos y lenguajes cinematográficos, sin embargo creen que los alumnos actuales de Educación Primaria no adquieren una competencia mediática suficiente al terminar la etapa.

Palabras clave: Competencia mediática, Enseñanza de las Ciencias, Cine, Formación del profesorado, Transversalidad en educación

### **Abstract**

Modern society lives in an audiovisual world with a continuous media transformation. In this new social order, the media are not just storage media, but also agents of social representation.

Therefore, it is necessary for people to reach a media literacy that allows them to know and use the media in a logical and critical way.

Many teachers consider the need to incorporate media resources such as films. Cinema stands out for including knowledge of all kinds, for its social values, for aesthetic experience, for its representation and analysis of the world, for its motivational capacity and for its potential as an element of educational and social transformation.

A pilot study was carried out in a questionnaire of 12 items, with a group of fifteen students of the Degree in Primary Education of the University of Murcia. It seeks to know their relationship with cinema and whether it is considered to be an useful resource for the subject of Nature Sciences

The purpose of this study is to obtain the opinion of the students as well as to test the questionnaire for later improvement.

Regarding the presence of the cinema in their training as teachers, 70% of future teachers claim that documentary cinema is sometimes used, on the contrary, fiction cinema is never or almost never used.

In nowadays school, documentary cinema and real image cinema are never or hardly ever used. On the contrary, animation films are sometimes used, although with less frequency.

Concerning their future teaching practice, they might use cinema in a variable way within the subjects taught in Primary Education, being Social Sciences and Nature Sciences those with a greater use and Mathematics that with less use.

As for the type of cinema, 90% agree that short documentaries and animated fiction short-films are the most helpful as educational resources.

Keywords: Mediatic skills, Science teaching, Cine, Teacher training

## CONTEXTUALIZAR O ENSINO DAS CIÊNCIAS – CONCEÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO 1º E 2º CICLOS DO ENSINO BÁSICO

Alcina Figueiroa

*Instituto Piaget*

alcina.figueiroa@gaia.ipiaget.pt

### Resumo

A investigação em Educação em Ciências tem revelado que a generalidade dos alunos demonstra pouco interesse pela aprendizagem das ciências, facto que pode ter a ver não apenas com os conteúdos abordados, mas também com a forma como, por vezes, são ensinados, mais concretamente, apresentados como um conjunto de factos isolados, fragmentados e descontextualizados das vivências diárias dos alunos.

Na verdade, tendo em conta que o ensino contextualizado ajuda a melhorar a compreensão sobre a importância do conhecimento científico *no* e *para* o dia-a-dia, a contextualização do ensino das ciências tem vindo a adquirir especial atenção, no âmbito educacional, na tentativa de aproximar a abordagem dos conteúdos programáticos às realidades sociais dos alunos e desenvolver-lhes competências que lhes permitam aplicar o conhecimento científico aprendido, em questões de interesse social e público.

Neste enquadramento, com este estudo pretendeu-se identificar as conceções de um grupo de 35 professores que lecionam ciências, nos 1º e 2º ciclos do ensino básico, sobre o que consideram ser “contextualizar o ensino das ciências”, e a forma como, habitualmente, abordam os diferentes conteúdos programáticos nas aulas de ciências.

Para tal, recorreu-se a um questionário, disponibilizado *online*, cujas respostas, depois de sujeitas a uma análise de conteúdo, revelam que a maioria dos respondentes, independentemente, dos anos de serviço e das habilitações académicas que possuem, evidencia uma perspetiva algo redutora e superficial, no âmbito da contextualização do ensino das ciências, não se verificando, na generalidade dos professores participantes, uma efetiva contextualização na abordagem dos conteúdos programáticos.

Torna-se, portanto, necessário que os professores de ciências aprofundem os diversos saberes, quer em contexto laboral, quer em contexto de formação contínua, nomeadamente, no que respeita a conhecer a larga abrangência de um ensino das ciências contextualizado, bem como diferentes formas de o concretizar e promover. Só assim, poderão ajudar os alunos a verem relevância do conhecimento aprendido em situações do quotidiano e a orientá-los na transferência das aprendizagens para situações problemáticas do contexto social.

Palavras-chave: contextualizar o ensino das ciências; competências de cidadania; perceções e práticas dos professores.

## Abstract

Research in Science Education has shown that most students show little interest in learning Science, which may have to do not only with the approached contents but also with the way in which they are sometimes taught, more specifically, as a set of isolated, fragmented and decontextualized facts of students' daily experiences.

Indeed, given that contextual teaching helps to improve the understanding of the importance of scientific knowledge in and for day-to-day life, the contextualization of science education has been gaining special attention within the educational framework in the attempt of approaching the syllabus to the students' social realities and to develop skills that allow them to apply the learned scientific knowledge in matters of social and public interest.

In this context, this study intends to identify the conceptions of a group of 35 teachers who teach Science in the first and second cycles of elementary education about what they consider to be "contextualizing the teaching of Science" and how they usually address the different syllabus content in Science classes.

Therefore, we performed an online survey, whose answers, after being subjected to a content analysis, reveal that the majority of respondents, regardless of the years of service and the academic qualifications they have, show a somewhat reductive, superficial perspective in the scope of the contextualization of science teaching, thus not noting, in the majority of the participating teachers, an effective contextualization in the syllabus approach.

It is, therefore, necessary for Science teachers to deepen their knowledge, both in the context of work and in the context of continuous training, namely in terms of the wide range of contextualized Science teaching, as well as different forms to achieve and promote it. Only then can they help students to see the relevance of knowledge learned in everyday situations and to guide them in transferring learning to problematic situations in the social context.

Keywords: contextualizing science teaching; citizenship skills; perceptions and practices of science teachers

## O USO DE TAREFAS EM ESTUDOS DE AULA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

Teres Conceição; Mónica Baptista; João Pedro da Ponte

*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

*mariaconceicao@campus.ul.pt*

### Resumo

A escola desempenha um papel essencial na educação dos cidadãos. Para isso, tem de criar situações educativas promotoras do desenvolvimento de competências dos alunos, permitindo a sua integração no mundo global e a aquisição de uma perspetiva de desenvolvimento sustentável. Para tal, as aulas de ciências devem contribuir para a promoção do raciocínio dos alunos, bem como da sua autonomia e capacidade de comunicação. O uso de tarefas desafiantes na sala de aula ajusta-se às atuais recomendações do ensino das ciências, no contexto nacional e internacional. Todavia, a sua realização coloca também desafios aos professores. O estudo de aula é um modelo de desenvolvimento profissional que, pelas suas características, colaborativas, reflexivas e centrado nos alunos, permite aos professores lidar com estes desafios. Num estudo de aula, os professores aprofundam um tópico do currículo, discutem o modo de o explorar numa aula e planeiam essa aula. Seguidamente, um dos participantes leciona a aula (aula de investigação), os outros observam e tomam notas. Depois, em conjunto, refletem sobre os resultados. Nesta comunicação damos a conhecer as aprendizagens realizadas por futuros professores de Física e Química envolvidos num estudo de aula sobre a velocidade do som, quando recorrem a tarefas, nos seguintes domínios: (i) natureza das tarefas a propor aos alunos; (ii) dificuldades dos alunos no tópico quando realizam a tarefa; e (iii) estratégias de ensino para ajudar os alunos a ultrapassar dificuldades. O tópico insere-se no tema sustentabilidade na Terra das orientações curriculares, com grande relevância na sociedade atual. A metodologia de investigação é qualitativa e interpretativa, com participação de três futuros professores de Física e Química. Os dados são recolhidos através de diário de bordo, registo vídeo, entrevistas e reflexões escritas dos participantes. Os resultados mostram que os futuros professores aprendem a identificar tarefas com diferentes características (investigações, resolução de problemas e exercícios), valorizando tarefas de estrutura aberta, por permitirem desenvolver a autonomia dos alunos e um conjunto vasto de competências. Além disso, reconhecem que tarefas com contextos do dia-a-dia vão encontro dos interesses dos alunos, envolvendo-os na aprendizagem da ciência. Os resultados também mostram que os futuros professores adquirem um conhecimento mais aprofundado sobre as dificuldades dos alunos no tópico quando realizam a tarefa, envolvendo-se na procura de estratégias que apelam ao raciocínio para ajudar os alunos a aprender os conceitos científicos com maior profundidade.

Palavras-chave: Estudo de aula; Formação inicial de professores; Educação em Ciências; Tarefas; Velocidade do som

## Abstract

School has an essential role in the education of citizens. For that, it must provide a learning environment that promotes the development of skills of students, allowing their integration in the global world and the acquisition of a perspective of sustainable development. In order to do that, science classes should contribute to the promotion of reasoning of students, as well as their autonomy as communication skills. The use of challenging tasks in the classroom fits the current recommendations of science teaching, in both national and international contexts. However, its achievement poses also challenges to the teachers. The lesson study is a professional development model for teachers whose characteristics, collaborative and reflective, and being centred on the students allows teachers to learn how to deal with these challenges. In lesson study teachers deepen a topic from the curriculum, discuss how to explore it, and plan a lesson. Then, one teaches the class, the others observe and take notes, and meet together to analyse and reflect on the results. This work is focused on the professional learning of physics and chemistry preservice teachers involved in a lesson study about the speed of sound, when they use tasks, of the following domains: (i) nature of tasks they may provide for students; (ii) students' difficulties on the topic with task; and (iii) strategies of teaching in order to help the students to overcome those difficulties. The topic belongs to a major theme about Earth sustainability, with great relevance in today's society. The methodology of investigation is qualitative and interpretative, with the participation of three physics and chemistry preservice teachers. Data is gathered by taking field notes, video recording of sessions, interviews and preservice teachers' written reflections.

The results show that the preservices teachers learn to identify tasks (e.g., inquiry, problem solving and exercises), acknowledge its possibilities in the learning of the students with more autonomy and the development of a wide range of their skills. Besides, they learnt to value relevant contexts allowing the involvement of the students in science learning. The results also show that the preservices teachers acquire a more in-depth knowledge about the students' difficulties on the topic, getting involved in finding strategies that appeal to reasoning and allowing students' learning scientific concepts.

Keywords: Lesson study; Preservices teachers; Science Education; Tasks; Speed of sound

## **A SUB-REPRESENTAÇÃO FEMININA NAS ÁREAS E CARREIRAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS: PERCEÇÃO DE FUTUROS/AS DOCENTES ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE O GÉNERO E AS ESCOLHAS PROFISSIONAIS**

**Isabel Fernandes<sup>1</sup>; Sofia Cardim<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança*

*<sup>2</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança*

*isabell.bfernandes@gmail.com*

### **Resumo**

Apesar da presença crescente das mulheres no ensino superior, ainda estão sub-representadas nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática e no respetivo mercado de trabalho. O desinteresse das alunas por estas áreas condiciona as suas escolhas por carreiras científicas e tecnológicas, que são, muitas vezes, influenciadas pela forma tradicional de ensinar ciências e pela imagem androcêntrica que os/as docentes têm acerca da ciência, geralmente associada a estereótipos de género atribuídos às profissões. Assim, foram definidos dois objetivos de investigação: 1) Perceber se os/as futuros/as docentes consideram haver profissões típicas de determinado género ou profissões onde prevalece a invisibilidade feminina; 2) Compreender se os/as futuros/as docentes consideram haver diferenças de aptidões entre homens/mulheres que influenciam as suas escolhas por carreiras científicas e tecnológicas e se a prática pedagógica pode influenciar essas escolhas. Adotou-se uma investigação essencialmente qualitativa, tendo sido aplicado um questionário a 28 estudantes do curso de mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico. Foram definidas categorias de análise que permitiram analisar as respostas dadas pelos participantes. Os resultados mostram que 64% dos/as inquiridos/as não considera existir profissões masculinas e femininas e que 71,5% reconhecem que existem profissões onde prevalece a invisibilidade feminina, embora sejam poucos os que justificam com argumentos válidos. Relativamente às aptidões/competências entre homens e mulheres, 60% dos/as participantes não reconhecem diferenças, mas são poucos os que justificam com argumentos válidos. Quanto à prática pedagógica, 82% dos inquiridos reconhecem a sua influência no interesse/escolhas profissionais das alunas por carreiras científico-tecnológicas, mas apenas um justifica com argumentos válidos e pertinentes. Estes resultados, mostram que a maioria dos/as participantes demonstra ter falta de formação para abordar estes temas; outros manifestam concepções/crenças androcêntricas acerca destas questões, o que compromete a sua prática pedagógica, enquanto intervenientes na socialização e formação de futuros cidadãos. Assim, um/a professor/a que não possui conhecimentos relacionados com estas questões, muito dificilmente será capaz os transmitir. Portanto, é necessário que a sua formação abarque a compreensão destes temas para que lhes permita desenvolver um sentido crítico sobre as suas próprias estereotipias e poderem também eles desmistificar e desconstruir estereótipos de género.

Palavras-chave: gênero; ciência; formação de professores; escolhas profissionais; invisibilidade feminina

### **Abstract**

Despite the increasing presence of women in higher education, they are still underrepresented in the areas of science, technology, engineering and mathematics and in their labour market. The lack of interest of the female students in these areas determines their choices by scientific and technological careers, which are often influenced by the traditional way of teaching science and by the androcentric image that teachers have about science, often associated with gender stereotypes attributed to professions. Thus, two research objectives were defined: 1) Find out if the future teachers consider there are typical professions of a certain gender or where female invisibility prevails; 2) Understand if the future teachers consider there are differences in skills between men and women that influence their choices by scientific and technological careers and if pedagogical practice can influence these choices. The research was mainly qualitative and a questionnaire was applied to 28 participants, students of the Master's Degree in Pre-School Education and Primary Education. Categories of analysis were defined that allowed to analyze the answers given by the participants. The results show that 64% of respondents do not consider male and female professions and that 71.5% acknowledge that there are professions where female invisibility prevails, although few justify them with valid arguments. Regarding skills / competences between men and women, 60% of the respondents do not recognize differences, but few justify them with valid arguments. About pedagogical practice, 82% of the respondents acknowledge their influence on the students' interest and career choices by scientific-technological careers, but only 1 justifies them with valid and pertinent arguments. These results show that most of the respondents show lack of training to address these issues; others express androcentric conceptions/beliefs about these issues, which compromise their pedagogical practice as intervening socialization and training of future citizens. Thus, a teacher who does not have knowledge related to these questions will hardly be able to transmit them. It is therefore necessary that their training encompasses the understanding of these themes so that they can develop a critical sense about their own stereotypes and can also demystify and deconstruct gender stereotypes.

Keywords: gender; science; teacher training; career choices; female invisibility

## **AS ATIVIDADES LABORATORIAIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS: UM ESTUDO SOBRE PERCEÇÕES DE PROFESSORES PORTUGUESES ACERCA DE FORMAS IDEAIS DE AS USAR**

**Luís Dourado**

*Instituto de Educação - Universidade do Minho*

*ldourado@ie.uminho.pt*

### **Resumo**

**As** atividades laboratoriais são um recurso didático que tem diversas potencialidades e que pode ser usado de diversas formas. A concretização dessas potencialidades depende do modo como as atividades laboratoriais são usadas. Embora isso possa não depender apenas dos professores, é expectável que as conceções destes sobre a melhor forma de usar as atividades laboratoriais influenciem as suas práticas.

O objetivo desta comunicação é averiguar as conceções e representações de práticas de professores portugueses de Ciências Naturais relativas às atividades laboratoriais e à eventual existência de uma forma ideal de as usar. Os dados foram recolhidos através da utilização de um questionário online, que foi aplicado a professores de escolas selecionadas em todos os distritos do continente. Participaram no estudo 159 professores de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico.

Os resultados sugerem que quase todos os participantes no estudo afirmaram costumar usar atividades laboratoriais nas suas aulas e que práticas que os professores gostariam de implementar, caso não houvesse constrangimentos à realização de atividades laboratoriais, não seriam, na maior parte dos casos, muito diferentes das práticas que dizem implementar habitualmente. Isto significa que os professores não sentem necessidade de alterar a forma como implementam as atividades laboratoriais, apesar de ela ser bastante centrada no professor e apresentar características próximas das práticas ou representações de práticas relatadas na literatura.

Esta atitude, por parte dos professores, face ao modo como as atividades laboratoriais deveriam ser idealmente utilizadas sugere a necessidade de a formação inicial e contínua de professores contemplar uma abordagem adequada das atividades laboratoriais. Esta deveria incluir uma discussão, não só das potencialidades e das limitações de diversas formas de implementação das atividades laboratoriais, mas também das formas mais produtivas de as usar, tendo como referência os diversos objetivos (para além dos de caráter concetual) para cuja consecução elas têm potencialidade de contribuir.

Palavras-chave: Atividades laboratoriais; Ensino das Ciências; Opiniões

## Abstract

Laboratory activities are teaching resources that may serve diverse educational purposes and that teachers may use in different ways. However, the educational advantages that may be taken from laboratory activities depend on the ways teachers perform them. Even though they may not depend only on teachers' actions, it can be argued that their conceptions on the best ways to carry out laboratory activities may influence the potential taken from them.

The objective of this paper is to find out Portuguese Natural Science teachers' conceptions and representations of practices regarding the existence of an ideal form of implementing laboratory activities. Data were collected through an online questionnaire from teachers belonging to schools selected from all over the country. One hundred and fifty nine natural sciences teachers participated in the study.

Results suggest that almost all participants stated that they were used to include laboratory activities in their classes. Besides, they indicate that most teachers stated that the way they would implement laboratory activities would not change if all the constraints to putting laboratory activities into practice were removed. This means that teachers do not feel the need to change their practices regarding laboratory activities, even though they are teacher centered and similar to those reported in the literature.

This teachers' attitude towards the way laboratory activities should be used suggests that preservice and in-service teacher education must deal with the ways of using laboratory activities. This should include a discussion on the potential and limitations of the diverse ways of using laboratory activities as well as on the best ways to carry them out. During this discussion, it should be borne in mind that laboratory activities can foster the development of several educational objectives besides the concept related ones.

Keywords: Laboratory practical activities; Science Teaching; Opinions

## FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E A INTERDISCIPLINARIDADE: REFLEXÕES A PARTIR DO TEMA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**Fernanda da Rocha Brando<sup>1</sup>; Taitiâny Kárita Bonzanini<sup>2</sup>; Giselle Alves Martins<sup>3</sup>; Gabriel Santos Paulon<sup>3</sup>; Paula de Oliveira Souza<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade de São Paulo – Laboratório de Epistemologia e Didática da Biologia, Departamento de Biologia, FFCLRP*

<sup>2</sup>*Universidade de São Paulo – Departamento de Economia, Administração e Sociologia, ESALQ*

<sup>3</sup>*Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia, FFCLRP-USP*

*ferbrando@ffclrp.usp.br*

### Resumo

Diversas pesquisas apontam a interdisciplinaridade como um caminho pertinente para a construção do conhecimento integrado no ensino, proporcionando uma educação permanente e significativa. Nesse contexto, o trabalho apresenta parte dos resultados de um estudo empírico realizado junto à formação inicial de professores e trata sobre a importância do desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares no ensino de ciência. Os objetivos concentram-se em identificar as necessidades formativas de professores em ciências durante a formação inicial, analisando atividades que favorecem a interdisciplinaridade no ensino; e discutir a relação entre os resultados das pesquisas acadêmicas e o fazer docente. A coleta de dados ocorreu em um grupo de estudo temático voltado para professores em formação inicial de cursos de Ciências Naturais de uma universidade pública do Estado de São Paulo (Brasil), durante uma atividade sobre “Mudanças Climáticas”. A atividade consistia na simulação de uma conferência mundial em que países fictícios deveriam realizar acordos internacionais diante os dados sobre alterações no clima. As narrativas e argumentos dos participantes foram coletados por meio de gravações e transcrições das discussões, autorizadas mediante assinatura do termo de consentimento, e a partir da aplicação de um questionário. As análises foram feitas com base na ferramenta metodológica análise de conteúdo. Embora algumas pesquisas revelem que discussões sobre mudanças climáticas, no contexto de ensino, ainda sejam iniciais, devido a vários fatores, entre eles a falta de formação do docente, por meio da atividade proposta foi possível favorecer a organização de um espaço complementar para que os professores em formação tratassem a complexidade do tema e que pudessem discutir e refletir sobre a prática docente. Segundo a literatura, um trabalho interdisciplinar, a partir da colaboração e contribuição das diferentes disciplinas e áreas do saber, pode promover o desenvolvimento de uma cultura científica. Os dados mostram que os participantes assumiram o papel de tomadores de decisão quando requeridos pela atividade, o que estimulou as interações discursivas que exigiam dos participantes argumentação para realizarem acordos bilaterais, considerando aspectos políticos, econômicos, socio-culturais e ambientais. Para a literatura, a interdisciplinaridade, enquanto disciplina, apresenta características peculiares e que podem contribuir com o processo de interação entre os alunos, gerando motivação para a compreensão do mundo em seus aspectos físicos, biológicos e sociais. Os resultados mostram a necessidade de um trabalho conjunto entre universidade-escola, relacionando teoria e prática docente,

promovendo atividades que possibilitem reflexões sobre a importância da abordagem interdisciplinar na formação inicial de professores de ciências.

Palavras-Chave: Formação Inicial de Professores; Grupo de estudo, Interdisciplinaridade; Mudanças Climáticas

### **Abstract**

Several researches point to interdisciplinarity as a pertinent way for the construction of integrated knowledge in teaching, providing a permanent and meaningful education. In this context, the paper presents part of the results of an empirical study carried out with initial teacher training and deals with the importance of the development of interdisciplinary pedagogical practices in science education. The objectives are focused on to identify the training needs of science teachers during initial training, analyzing activities that favor interdisciplinarity in teaching; and discuss the relationship between the results of academic research and teaching. The data collection took place in a thematic study group for teachers in initial formation from courses of Natural Sciences of a public university (São Paulo - Brazil), during an activity on "Climatic Changes". The activity consisted of the world conference simulation in which fictitious countries should make international agreements with data on climate change. The participants narratives and arguments were collected through recordings and transcripts of the discussions, authorized by signing the consent form, and from the application of a questionnaire. The analyzes were made based on the methodological tool content analysis. Although some research reveals that discussions on climate change in the context of education are still initial, due to several factors, among them the lack of teacher training, through the proposed activity it was possible to favor the organization of a complementary space so that the complexity of the proposed topic and that they could discuss and reflect on the teaching practice. According to the literature, an interdisciplinary work, from the collaboration and contribution of the different disciplines and areas of knowledge, can promote the development of a scientific culture. The data show that the participants assumed the role of decision makers when required by the activity, which stimulated the discursive interactions that required the participants to make bilateral agreements, considering political, economic, socio-cultural and environmental aspects. For the literature, interdisciplinarity, as a discipline, presents peculiar characteristics that can contribute to the process of interaction among students, generating motivation for understanding the world in its physical, biological and social aspects. The results show the need for a joint work between university-school, relating teaching theory and practice, promoting activities that allow reflections on the importance of the interdisciplinary approach in initial science teacher training.

Keywords: Initial Teacher Training; Study Group; Interdisciplinarity; Climate changes

## EL CONOCIMIENTO DE UN GRUPO DE FUTUROS PROFESORES DE SECUNDARIA DE CIENCIAS DURANTE LA FORMACIÓN INICIAL

Manuel Vidal; Pedro Membiela

*Universidad de Vigo. Facultad de Ciencias da Educación.302004 Ourense. Spain.*

*membiela@uvigo.es*

### Resumen

Se pretendía conocer cómo puede haber influido en el conocimiento de un grupo de profesores la formación inicial para la enseñanza de las ciencias en secundaria.

La muestra consistió en un grupo de 20 futuros profesores en formación inicial en el master de formación del profesorado de secundaria del itinerario de Biología, Geología, Física y Química, 13 mujeres y 7 hombres de edades comprendidas entre 22 y 37 años, aunque la mayoría no alcanza la treintena.

Para investigar el conocimiento como futuros profesores de secundaria, se ha utilizado un cuestionario de preguntas abiertas. A modo de ejemplo en relación con el componente estrategias de enseñanza se plantearon las siguientes preguntas: A. ¿Qué métodos de enseñanza? ¿Qué estrategias motivación diferente vas a utilizar? B. ¿Qué tareas harán los estudiantes? C. ¿Cuándo se va a organizar el trabajo de forma individual, en grupos pequeños, y clases de grupo? D. ¿Cómo crear un buen ambiente de aprendizaje? E. ¿Cómo se puede influir en los retos y dificultades en la escuela?

Los resultados apuntan a que existe una gran variedad en el contenido del conocimiento pedagógico de los futuros profesores, pero domina el de limitada extensión, genérico, poco detallado, y poco fundamentado desde el punto de vista pedagógico, y más conocimiento pedagógico general que específico de la temática o incluso de la materia.

En la visión de la enseñanza de las ciencias de los profesores en formación destaca que el profesor *"debe saber la materia"*. No aparece una orientación general clara y explícita. No hay una opción dominante en recursos, se reconoce la importancia de los conocimientos previos de los estudiantes, y la evaluación del conocimiento por pruebas escritas. Además, también destacan el interés y la participación de los estudiantes. En relación con el conocimiento de las estrategias instructivas, los futuros profesores resaltan el trabajo en grupo, la motivación de los estudiantes y las actividades de laboratorio sin apenas más explicación, indicando además métodos de enseñanza genéricos y poco definidos.

Así, aunque la formación inicial docente recibida pueda haber tenido una cierta influencia en los futuros docentes, esa influencia ha sido limitada en la conformación del pensamiento como futuros profesores de enseñanza de las ciencias en secundaria todavía sin experiencia docente.

Palabras clave: pensamiento profesores; formación inicial profesorado.

## Abstract

The aim was to know how may have influenced the understanding of a group of teachers the preservice training for science secondary teaching.

The sample consisted of a group of 20 prospective teachers in preservice training in the master for preservice teacher training at the itinerary of biology, geology, physics and chemistry, 13 women and 7 men aged between 22 and 37 years, though the majority does not reach the thirty.

To investigate the knowledge as a preservice secondary teacher, has been used a questionnaire of open questions. Example in relation to the component teaching strategies raised the following questions: A. What teaching methods? Different motivation strategies will you use? B. What tasks do students? C. When will you organize the work individually, in small groups, and class group? D. How to create a good learning environment? E. How can we influence in the challenges and difficulties in the school?

The results suggest that there is a wide variety in the content of pedagogical knowledge of future teachers, but it dominates limited extension, generic, little detailed, and little informed from the pedagogical point of view, and more general pedagogical knowledge to specific of issues or even matter.

In view of the science teaching of preservice teachers emphasizes "The professor should know the matter". A clear and explicit general orientation did not appear. There is no one dominant option in resources, recognizes the importance of prior knowledge of the students, and the evaluation of knowledge by written exams. In addition, they also highlight the interest and participation of the students. Regarding the knowledge of instructional strategies, future teachers emphasize teamwork, motivation of students and the activities of laboratory with little more explanation, stating in addition teaching methods generic and indistinct.

Thus, although received initial teacher training may have had some influence on future teachers, that influence has been limited in shaping thought as future teachers of secondary science still without teaching experience.

Keywords: knowledge teachers; initial teacher training; science teaching; secondary education.

## TRABAJOS PRÁCTICOS EN GRUPO EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE EDUCACIÓN INFANTIL

Manuel Vidal; Pedro Membiela

*Universidade de Vigo. Facultade Ciencias da Educación*

*membiela@uvigo.es*

### Resumen

El trabajo en pequeño grupo es ampliamente reconocido y utilizado como una metodología eficaz de enseñanza en la educación superior, convirtiéndose en un componente clave del aprendizaje académico y que promueve habilidades de aprendizaje y formación permanente, desarrollando determinadas destrezas como el trabajo en equipo, habilidades de comunicación, reflexión crítica y aprendizaje autodirigido.

La presente investigación pretende explorar las percepciones del futuro profesorado de Educación Infantil sobre el trabajo en pequeño grupo durante la formación inicial en ciencias y su enseñanza, a través de actividades prácticas de laboratorio dirigidas por el docente y un proyecto de indagación científica.

Han participado 80 futuras maestras y maestros del segundo curso del grado de Educación Infantil organizados en 23 grupos de trabajo de 2-4 participantes.

Se ha utilizado un cuestionario tipo Likert conocido como SAGA (*Student's Appraisals of a Group Assignment*), y al finalizar la formación en trabajos prácticos se ha realizado una entrevista estructurada.

Se muestran los resultados preliminares de una investigación sobre las percepciones de 80 futuras maestras de Educación Infantil del trabajo en pequeño grupo durante la formación inicial realizando actividades prácticas de laboratorio y un proyecto de indagación científica.

En nuestra investigación, el cuestionario SAGA no muestra diferencias entre ambos tipos de trabajos prácticos. El análisis de las entrevistas ha mostrado diferencias en las percepciones singularmente en organización. En nuestro caso, la mayoría de los grupos reparten tareas de manera individual fuera del laboratorio en la elaboración de la memoria de las actividades prácticas; mientras que mayoritariamente, consideran imprescindible realizar todas las tareas en grupo en los proyectos de indagación científica, debido a la necesidad de unificar puntos de vista a la hora de diseñar y realizar el proyecto y la memoria. Se ha señalado la importancia del tipo de tarea al realizar el trabajo en grupo, porque tareas complejas necesitan del intercambio en ideas e información entre los miembros del grupo.

La utilización de la entrevista ha permitido profundizar en la comprensión de las similitudes y encontrar diferencias en la percepción de la organización del trabajo en pequeño grupo, lo que indica el interés y la necesidad de utilizar metodologías mixtas, combinando métodos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio para una mejor comprensión del problema de investigación.

Palabras clave: trabajo en grupo; formación inicial maestros

### **Abstract**

Small group work is widely recognized and used as an effective teaching methodology in higher education, becoming a key component of academic learning and promotes learning and lifelong learning skills, developing specific skills such as teamwork, communication, critical reflection and self-directed learning.

The present research aims to explore the perceptions of the future teachers of Early Childhood Education about working in a small group during the initial training in science and its teaching, through practical activities of laboratory and a project of scientific inquiry directed by the educator

Eighty-eight future teachers of the second year of Early Childhood Education have participated in 23 working groups of 2-4 participants.

A Likert questionnaire known as SAGA (Student's Appraisals of a Group Assignment) has been used, and at the end of the practical works training a structured interview has been conducted.

We present the preliminary results of an investigation about the perceptions of 80 future teachers of Early Childhood Education of small group work during the initial training conducting practical activities of laboratory and a project of scientific inquiry.

In our research, the SAGA questionnaire does not show differences between both types of practical work. The analysis of the interviews has shown differences in perceptions in organization. In our case, the majority of the groups distribute tasks of individual way outside the laboratory in the elaboration of the memory of the practical activities; While the majority, consider it essential to carry out all the tasks in groups in the projects of scientific inquiry, due to the need to unify points of view when designing and carrying out the project and the memory. It has been pointed out the importance of the type of task in group work, because complex tasks need the exchange of ideas and information among the members of the group.

The use of the interview has allowed to deepen the understanding of the similarities and to find differences in the perception of the organization of practical works in a small group, indicating the interest and the need to use mixed methodologies, combining quantitative and qualitative methods in a single study for a better understanding of the research problem.

Keywords: group work; research projects; practical laboratory activities; preservice teachers training; Early Childhood Education; science teaching

## O USO DAS TIC NA EXPLORAÇÃO DOS CONCEITOS DE SEDENTARISMO E ATIVIDADE FÍSICA EM CONTEXTO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Sara Aboim; Pedro Rodrigues; Susana Vale

*Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior de Educação, inED, Portugal*

*saraaboim@ese.ipp.pt*

### Resumo

A atividade física tem sido amplamente defendida como prática promotora de saúde e motivadora no processo de aprendizagem. Para os adultos recomenda-se pelo menos 150 minutos de atividade física semanais.

Para crianças em idades pré-escolar, as recomendações indicam que estas devem despende um volume de pelo menos 3h de atividade física diariamente.

Tendo em consideração que é necessário promover uma educação em ciências com cariz investigativo, com recurso à tecnologia e no sentido de dar resposta à preocupação em formar profissionais de educação com uma visão contextualizada e experienciada dos conceitos de comportamento sedentário e atividade física, desenvolveu-se um estudo de caso com alunos da licenciatura em Educação Básica. Numa primeira fase, pretendeu-se avaliar qual o nível de perceção dos alunos relativamente à sua atividade física diária, tendo-se para tal realizado um levantamento dos conhecimentos que os alunos tinham relativamente às diretrizes supracitadas, bem como de conceitos relacionados com a importância da promoção da atividade física ao longo da vida e das recomendações de atividade física para diferentes faixas etárias. Posteriormente, foi realizada a 1ª intervenção de aprofundamento dos conceitos, recorrendo ao uso de acelerómetros para posterior análise de dados e comparação com as perspetivas inicialmente relatadas. De realçar que os acelerómetros foram utilizados nesta fase para que os participantes tivessem uma perceção detalhada da sua real atividade física diária, motivando e facilitando uma melhoria das rotinas diárias. A 2ª intervenção realizou-se três semanas depois, onde se recorreu aos dados de acelerómetros para avaliar se ocorreram mudanças nos hábitos de atividade física nos participantes após a 1ª intervenção.

Através da análise dos resultados é de salientar que: inicialmente, 54% dos participantes tinham conhecimento do número de passos diários que devem ser dados para se ser considerado ativo e após a 1ª intervenção, a percentagem de alunos que tinha esse conhecimento aumentou para os 73%. No que concerne às recomendações de atividade física para crianças do pré-escolar apenas 12% dos alunos tinham conhecimento sobre quais são as recomendações internacionais para atividade física diária para crianças em idade pré-escolar, verificando-se que após a 1ª intervenção 50% dos participantes referiam ter esse conhecimento. De destacar ainda que cerca de um terço (35%) não conhecia o limite máximo de tempo que uma criança em idade pré-escolar pode despende diariamente com meios eletrónicos (ver TV, por exemplo) e após a 1ª intervenção cerca de 78% mostrou ter adquirido essa informação.

Os dados recolhidos da 2ª intervenção realizada com acelerómetros mostraram que 80% dos participantes conseguiram aumentar, em média, o número de minutos diários de atividade física moderada e vigorosa (cerca de 7 minutos) e o número de passos (cerca de 1222). Esta melhoria decorreu em períodos da rotina diária previamente identificados como propícios para esta modificação comportamental.

Os resultados obtidos permitem afirmar que as intervenções realizadas conduziram à aquisição de informação sobre a importância da atividade física, incremento do autoconhecimento neste âmbito e sensibilização para necessidade alteração de hábitos diários. No futuro, pretende-se monitorizar o impacto das intervenções realizadas nas práticas de ensino dos participantes.

Palavras-chave: Atividade física; comportamento sedentário; formação inicial de professores; acelerómetros

### **Abstract**

Physical activity has been widely advocated as a health promoting practice and a motivator in the learning process recommend that adults should spend at least 150 minutes of aerobic physical activity weekly. For preschoolers, the recommendations indicate that they should spend at least 3 hours daily.

Considering that it is necessary to promote research-based science education using technology, and in order to respond to the concern to train education professionals with a contextualized and experienced view of the concepts of sedentary behavior and physical activity, a case study was carried out with students of the degree in Basic Education.

In the first phase, the aim was to evaluate the students' level of perception regarding their daily physical activity, taking into account the students' knowledge of the aforementioned guidelines, as well as concepts related to the importance of promoting physical activity throughout the life and of the recommendations of physical activity for the different age groups.

Subsequently, the first intervention was carried out to deepen the concepts, using accelerometers for later data analysis and comparison with the initially reported perspectives.

It should be noted that the accelerometers were used at this stage so that the participants had a detailed perception of their daily physical activity, motivating and facilitating an improvement of the daily routines. The second intervention was performed three weeks later, where the accelerometer data were used to evaluate if there were changes in the habits of physical activity in the participants after the first intervention.

By analyzing the results, it should be noted that: initially, 54% of the participants were aware of the number of daily steps that should be taken to be considered active and after the first intervention, the percentage of students who had this knowledge increased to 73%. Concerning physical activity recommendations for pre-school children, only 12% of the students were aware of the international recommendations for daily physical activity for pre-school children, and after the first intervention 50% of the participants claimed to have this knowledge. It should be noted that about one-third (35%) did not know the maximum amount of time that a preschooler can spend daily with electronic means (see TV, for example) and after the first intervention the percentage increased to about 78%.

The data collected from the second intervention with accelerometers showed that 80% of the participants were able to increase the number of daily minutes of moderate and vigorous physical activity (about 7 minutes) and the number of steps (about 1222) on average. This

improvement occurred in periods of the daily routine previously identified as conducive to this behavioral modification.

The data allow us to state that the interventions carried out have led to the acquisition of information about the importance of physical activity, increased self-knowledge in this area and awareness of the need to change daily habits. In the future, it is intended to monitor the impact of the interventions made in the teaching practices of the participants.

Keywords: physical activity; sedentary behavior; initial teacher training; accelerometers

## VAMOS CALIBRAR FRUTOS: UM EXEMPLO DE MODELAÇÃO MATEMÁTICA NUM CONTEXTO STEM

Ana Margarida Baioa<sup>1</sup>; Susana Carreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agrupamento de Escolas D. Manuel I – Tavira e UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa,

<sup>2</sup> Universidade do Algarve e UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

*ambaioa@gmail.com*

### Resumo

No século XXI, têm surgido novas áreas profissionais, muitas das quais exigem novas competências, onde ferramentas e conhecimentos de diferentes áreas se cruzam, nomeadamente, ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática. Para encontrar soluções para novos problemas ou explicar fenómenos que implicam o uso de dispositivos materiais, algumas das competências necessárias incluem saber descrever situações, construir modelos, simular, manipular, explicar e prever. O nosso estudo visa perceber como tarefas de modelação matemática baseadas em trabalho experimental, tendo como suporte o método científico e o ciclo de modelação matemática numa abordagem de interligação de conhecimentos, podem ajudar os alunos a desenvolver tais competências. O estudo baseia-se numa experiência de ensino, em duas turmas de 9º ano de escolaridade. Nesta comunicação vamos apresentar os resultados da aplicação de uma tarefa subordinada ao tema “calibração de tomates” que envolve a manipulação de uma “calha em V” para calibração de frutos por tamanho. A metodologia de investigação é de natureza qualitativa, adotando uma perspetiva interpretativa e recorrendo a dados de observação participante, com registo áudio e vídeo, e de um questionário aplicado no final de cada uma das tarefas. Nesta comunicação, a análise de dados foca-se em perceber: a autenticidade da tarefa, a relevância do protótipo real, a transição da experimentação para a modelação matemática, e a análise crítica dos resultados. Da análise efetuada, podemos afirmar que os alunos entendem o problema real; conseguem construir um protótipo real de um mecanismo de calibração, achando-o necessário para encontrar um modelo matemático da situação real. Recolhem dados da manipulação do protótipo, têm alguma dificuldade na colocação de hipóteses e na construção do modelo matemático subjacente ao problema, interpretam os resultados matemáticos, esquecendo-se, por vezes, do contexto real e, aparentemente, não sentem necessidade de verificar a solução encontrada. Os resultados deste estudo mostram que a integração de tarefas de modelação com trabalho experimental, numa abordagem interdisciplinar, permitirá aos alunos adquirirem competências necessárias para a resolução de problemas que envolvem mais do que uma área do saber, tais como interpretar um problema, recolher dados através da manipulação de um protótipo físico e encontrar uma solução para um problema real que implica um cenário experimental.

Palavras-chave: Modelação matemática; Trabalho experimental; Abordagem interdisciplinar; Ciclo de modelação; Método científico

## Abstract

In the 21st century new professional areas are emerging, many of which require new competences, where tools and knowledge from different fields intersect, namely science, technology, engineering, art and mathematics. In order to find solutions to new problems or to explain phenomena that involve the use of material devices, some of the needed competences include knowing how to describe situations, construct models, simulate, manipulate, explain, and predict. Our study aims to understand how mathematical modelling tasks based on experimental work, supported by the scientific method, the mathematical modelling cycle, and a knowledge interconnection approach, can help students to develop such competences. The study is based on a teaching experiment, with two 9th grade classes of middle school. In this paper we present the results of applying a task on the theme “calibration of tomatoes” which involves manipulating a “V-shaped lane” for fruit grading by size. The research method is qualitative and adopts an interpretative perspective by resorting to a set of data from participant observation, with audio and video recording, and a questionnaire that is applied after completion of each task. In this presentation, the data analysis focuses in understanding: the authenticity of the task, the relevance of the real prototype, the transition from the experimentation to the mathematical modelling, and the critical evaluation of the results. Based on the data analysis, we may say that students understand the real problem; they are able to construct a real prototype of a grading mechanism, while considering it necessary to find a mathematical model of the actual situation. They collect data from the manipulation of the prototype, show some difficulty in generating hypotheses and in constructing the mathematical model underlying the problem, interpret the mathematical results although sometimes overlooking the real context, and finally they do not seem to feel the need to validate the solution they find. The results indicate that the integration of modelling tasks with experimental work in an interdisciplinary approach allows students to develop competences that are essential in problems involving different areas of knowledge, such as: interpreting the problem, collecting data through manipulating a physical prototype and finding a solution for a problem situation that entails an experimental setting.

Keywords: Mathematical modelling; Hands-on activity; Interdisciplinary approach; Modelling cycle; Scientific method

## **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUTOS DA FORMAÇÃO CONTINUADA**

**Ana Paula Dick; Nélia Amado; Maria Madalena Dullius**

*Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve*

*anadick7@gmail.com*

### **Resumo**

Ensinar e aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental já é algo comum. No entanto, parece-nos necessário refletir e repensar como se dá esse processo, visto que muitos estudantes chegam às Séries Finais com uma verdadeira aversão às disciplinas de Física e Química, por exemplo. Nesse contexto, desenvolvemos uma investigação no âmbito do mestrado, na qual propusemos um curso de formação continuada aos professores dos Anos Iniciais de uma escola privada do Rio Grande do Sul – Brasil. O objetivo principal do estudo foi entender como os professores do referido nível reagem perante situações em que são propostas atividades experimentais para o ensino de Matemática, Física e Química, e perceber como encaram o seu uso em sala de aula. Durante a formação, foram propostas e problematizadas diferentes atividades experimentais que decorreram nas instalações da instituição na qual as professoras lecionam. A pesquisa segue uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo. A coleta de dados foi conduzida pela autora do estudo, através de questionários, gravação de áudio das sessões da formação continuada e por notas de campo da investigadora. O estudo evidencia a importância de oportunizar aos professores a vivência de atividades experimentais, já que durante as sessões, a partilha de experiências permitiu abordar dúvidas, testar hipóteses e discutir ideias. Dessa forma, pode-se desmistificar o ensino das Ciências Exatas, visto que foi percebido o entusiasmo e a expectativa do grupo para cada atividade nova. Assim, constatamos que as professoras reconhecem a importância das atividades experimentais para o ensino das Ciências, mas mostram querer ajuda por considerarem que não dominam os conteúdos específicos de cada disciplina. Além disso, os dados mostram a relevância de desenvolver a formação no ambiente de trabalho das professoras, uma vez que muitas desconheciam as infraestruturas disponíveis na escola, o que as encorajou a explorar tais ambientes também com os seus alunos.

Palavras–Chave: formação continuada; atividades experimentais; Ciências

### **Abstract**

Teaching and learning science in the early grades of elementary school is already a widespread reality. However, we believe it is necessary reflecting and rethinking on how this process takes place, as many students reach the later school grades clearly refusing the study of physics and chemistry, for example. In this sense, we developed a study within the scope of a masters' dissertation, in which we proposed a continuing education course addressing teachers of the

early grades from a private school in Rio Grande do Sul - Brazil. The main purpose of the study was to understand how the teachers of this school level react to situations where experimental activities are proposed for the teaching of Mathematics, Physics and Chemistry and to know how they consider their use in the classroom. During the course, different experimental activities were proposed and problematized, which took place in the sites of the institution in which the teachers worked. The research follows a qualitative approach of interpretative character. The data collection was conducted by the author of the study, through questionnaires, audio recording of the continuing education sessions and field notes. The study highlights the importance of providing teachers with experimental activities, since during the sessions, the sharing of experiences allowed overcoming obstacles, testing hypotheses and discussing ideas. In this way, the teaching of experimental sciences can be demystified, since the enthusiasm and expectation of the group for each new activity was evident. Thus, we found that teachers recognize the importance of experimental activities for teaching science, but they feel the need for help because they consider that they do not fully master the specific contents of each discipline. Moreover, the data show the relevance of developing the sessions of the course in the teachers' own work environment, as many of them were unaware of the available school infrastructures, and so they were encouraged to explore those environments also with their students.

Keywords: In-service teacher training; Experimental activities; Science

**Eixo 7: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, CURRÍCULO E  
POLÍTICAS EDUCATIVAS**

## **A IMPLANTAÇÃO DE UMA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR NO BRASIL**

**Shalimar Calegari Zanatta; Marcos Cesar Danhoni Neves; Bruna Marques Duarte; Emerson Pereira Branco**

*Unespar Universidade Estadual do Paraná*

*shalicaza@yahoo.com.br*

### **Resumo**

Em 16 de setembro de 2015 o Ministério da Educação e Cultura, disponibilizou a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular, representando 60% das competências e habilidades mínimas que todos os estudantes das escolas, públicas e privadas, devem se apropriar, da creche ao Ensino Médio. Desde então acaloradas discussões tem sido realizadas, principalmente no âmbito acadêmico. Isto porque o currículo é uma das variáveis que integra a complexa função do processo educacional e sempre esteve atrelado a diferentes concepções de justiça social, filosóficas, sociológicas, psicológicas, antropológicas, além de teorias de aprendizagem e de ensino. Atualmente, os princípios neoliberais, em consonância com as pedagogias negativas, enfatizam a formação de valores e a coesão social em detrimento da formação do cidadão crítico, autônomo, detentor do conhecimento acumulado pela humanidade. Assim, este trabalho é o resultado de uma pesquisa documental sobre as políticas públicas que integram a implantação da Base Nacional Comum Curricular com o intuito de desvelar o contexto política implícito ao qual essa reforma está inserida. Os documentos apontam que a implantação da Base está inserida num contexto mais amplo de reformas da educação, como por exemplo, a implantação do Sistema Nacional de Ensino, o qual subsidia a educação como política de Estado. Artigos relacionados indicam que nem todos os grupos de pesquisadores defendem essas reformas. As resistências filosóficas-ideológicas se baseiam nas diferentes definições de democracia. Para estes, a democracia se traduz como a autonomia da escola em construir seu currículo, para os pesquisadores que defendem a implantação da Base a democracia se traduz pela igualdade de oportunidade dada aos alunos em estudar os mesmos conteúdos. Como resultado final desta pesquisa, conclui-se que a melhoria da qualidade de ensino no Brasil depende de vários outros fatores que vão além da imposição ou não de um currículo de base ou do significado de democracia. Mas a implantação da base pode promover um norte para a recuperação do papel da escola como transmissora do patrimônio cultural adquirido pela humanidade ao longo do tempo, resgatando os conteúdos.

Palavras-chave: Democracia; Currículo; Ensino de Física

## Abstract

On September 16, 2015, the Ministry of Education and Culture presents the first version of the National Curricular Common Base, representing 60% of the minimum competences and skills that all students, public and private school must take, from first year until High school. Since then heated discussions have been held, mainly in the academic area. This is because the curriculum is one of the variables that integrates the complex function of the educational process and has always been linked to different conceptions of social justice, philosophical, sociological, psychological, anthropological, as well as learning and teaching theories. Today, neoliberal principles, in consonance with negative pedagogies, emphasize the formation of values and social cohesion to the detriment of the formation of citizen the critical, autonomous who holds the knowledge accumulated by humanity. Thus, this work is the result of a documentary research on the public policies that integrate the implementation of the National Curricular Common Base in order to unveil the implicit political context to which this reform is inserted. The documents indicate that the implementation of the Base is inserted in a broader context of education reforms, such as the implementation of the National Education System, which subsidizes education as a State policy. Related articles indicate that not all research groups advocate such reforms. Philosophical-ideological resistances are based on different definitions of democracy. For these, democracy translates as the school's autonomy in building its curriculum, for the researchers who defend the implementation of the Basis democracy is translated by the equal opportunity given to students to study the same contents. As a final result of this research, it is concluded that the improvement of the quality of education in Brazil depends on several other factors that go beyond the imposition or not of a basic curriculum or the meaning of democracy. But the implantation of the base can promote a north for the recovery of the school's role as transmitter of the cultural patrimony acquired by humanity over time, rescuing the contents.

Keywords: Democracy; Curriculum; Physics Teaching

## **ANÁLISE DE ITENS DE CIÊNCIAS DE UMA AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA BASEADOS EM ANALOGIAS E OUTROS TIPOS DE COMPARAÇÃO**

**Wilbert Viana Barbosa; Maria Cristina Monteiro de Souza Costa; Alexandre Ferry**

*Departamento de Química e Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais*

*wilbertviana@gmail.com*

### **Resumo**

O presente estudo tem como objetivo geral contribuir para a compreensão a respeito das características de itens de resposta orientada, da área das Ciências da Natureza, constituintes de uma avaliação em larga escala brasileira, conhecida como Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Especificamente, neste trabalho, analisamos 450 itens de Ciências, baseados na interpretação de analogias e outros tipos de comparação, presentes em 10 cadernos de provas das edições ocorridas de 2009 a 2016, com a intenção de responder às seguintes questões: (1ª) o uso de itens baseados em analogias tem sido recorrente nas avaliações em larga escala do ENEM brasileiro?; (2ª) qual o perfil dos itens que recorrem às comparações como forma de relacionar informações de diferentes domínios de conhecimento presentes nestas avaliações? Para caracterizar comparações como sendo analogias, adotamos o conceito de Gentner e colaboradores, que compreendem as analogias como um tipo de comparação estruturalmente consistente, sistemática e com foco nas relações presentes em um domínio base familiar e em outro domínio, alvo da compreensão. Categorizamos os itens identificados como sendo baseados em analogias ou em comparações por confronto, organizando-os em cada uma das três subáreas de conhecimento – Biologia, Física e Química. Dos itens avaliados, 14,7% foram baseados no estabelecimento e interpretação de algum tipo de comparação. Destes, 91% consistem em itens baseados em comparação por confronto. E, apenas três itens foram baseados no estabelecimento de analogias. Entendemos que a baixa frequência de itens baseados em analogias seja decorrente do fato das analogias, no contexto da Educação em Ciências, serem tomadas mais como recursos retóricos de mediação didática do que como possíveis recursos de avaliação de desempenho, já os itens baseados em comparações por confronto de informações foram mais recorrentes por serem uma forma de comparação mais simples, do ponto de vista técnico, para a composição de itens de avaliações em larga escala. Contudo, a nossa análise demonstra, por meio dos poucos itens encontrados, que as analogias podem se configurar como recursos para a composição de itens em avaliações, já que tendem a viabilizar a compreensão de domínios pouco conhecidos pela comparação com domínios familiares.

Palavras-chave: Analogias; Itens; Avaliação em larga escala

## Abstract

The present study has as general objective to contribute to the understanding of the characteristics of oriented response items in the area of Natural Sciences, constituents of a large scale Brazilian evaluation, known as the National High School Examination (ENEM). Specifically, in this work, we analyzed 450 Science items, based on the interpretation of analogies and other types of comparison, present in 10 test books of the editions from 2009 to 2016, with the intention of answering the following questions: (1st) has been recurrent in the large-scale evaluations of the Brazilian ENEM the use of items based on analogies? (2nd) what is the profile of the items that use the comparisons as a way to relate information from different domains of knowledge present in these assessments? In order to characterize comparisons as analogies, we adopt the concept of Gentner and collaborators, who understand analogies as a structurally consistent, systematic and focused on the relations type of comparison present in a familiar home domain and in another domain which is the target of understanding. We categorize the items identified as being based on analogies or comparisons by confrontation, organizing them into each of the three sub-areas of knowledge – Biology, Physics and Chemistry. Among the evaluated items, 14.7% were based on the establishment and interpretation of some type of comparison, at where 91% of this group consists of items based on comparison by confrontation. Only three items were based on the establishment of analogies. We understand that the low frequency of items based on analogies is due to the fact that analogies are taken more as rhetorical resources of didactic mediation than as possible performance evaluation resources in the context of Science Education, whilst, from the technical point of view, the items based on comparative comparisons of information were more recurrent because they were a simpler way of comparing the composition of items of large scale evaluations. Although, our analysis demonstrates, through the few items found, that the analogies can be configured as resources for the composition of items in evaluations, since they tend to enable the understanding of domains not well known by comparison with familiar domains.

Keywords: Analogies; Items; Large-scale evaluation

## A IMPORTÂNCIA DO GÊNEO NA ESCOLHA DAS CARREIRAS CIENTÍFICAS

Margarida Ferreira de Oliveira; Pedro Guilherme Rocha Reis

*Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*margarida.oliveira@campus.ul.pt*

### Resumo

É consensual que vivemos tempos de uma maior equidade entre os géneros no que respeita ao acesso à educação e ao emprego, mas assimetrias acentuadas registam-se ainda quando consideramos os domínios das Ciências, Engenharias, Tecnologias e Matemáticas, continuando a ser evidente uma polarização masculina/feminina nas escolhas das carreiras profissionais.

O estudo agora apresentado integra uma investigação mais vasta desenvolvida no âmbito de um doutoramento na área da didática das ciências, em que se espera construir conhecimento sobre os estereótipos que docentes e estudantes possuem acerca da influência do género na aprendizagem das ciências e sobre o eventual impacto que estes estereótipos podem ter nas opções de um futuro percurso profissional. Tratando-se de um estudo com uma metodologia que recorre a métodos mistos, o que agora se refere são os resultados da segunda parte do estudo, em que se procedeu à recolha de dados através de entrevista semiestruturada junto de duas físicas portuguesas, que pertencem a gerações diferentes, procurando conhecer a importância das vivências escolares para a escolha da sua área profissional.

Nas falas das entrevistadas vamos descobrindo que uma paixão inicial pela Astronomia e boas experiências durante o ensino secundário as fez optar no ensino superior pela Física, apesar do receio da família pela incerteza do futuro profissional. É do ensino superior que ambas guardam memórias de discriminação negativa por serem mulheres num curso tradicionalmente masculino. Ambas consideram que as questões de género deveriam ser incluídas na formação inicial de educadores e docentes.

Conclui-se que as opções profissionais pelas carreiras científicas parecem ser influenciadas por um conjunto grande de fatores tais como o ambiente familiar, os estereótipos sociais sobre que profissões são mais adequadas a determinado género e as experiências vivenciadas ao longo do percurso escolar.

Palavras-chave: Género; estereótipo; profissões científicas

### Abstract

It is consentient that we live in a time of greater gender equality when it comes to access to education and employment. However, there are asymmetries when we consider the fields of Science, Technologies, Engineering and Math. Here, we still see a noticeable polarization

between male and female when it comes to science careers choices. The case we are presenting is encompassed in an ample research study, developed in the framework of a PhD in the area of science education, in which we hope to build knowledge about teacher's and student's stereotypes on gender influence during the process of learning science. In our research, we also wish to learn about the possible impact these stereotypes may have on future career choices. Although this is a mixed methods research, we will now refer only to the second part of the study, in which we collected data through a semi-structured interview. This interview was given to two Portuguese physicists from different generations, during which we aimed to gauge the importance of their experiences during their school years on their career choice. During our interview, we found that the pair of an initial interest in Astronomy and good experiences during secondary education influenced them in their choice for studying Physics at the college level. This happened despite their family's fear for an uncertain career future. They also speak on how it was during college that both physicists experienced negative discrimination for being women in a traditionally male field. Additionally, both women consider gender matters should be discussed during initial teacher education. To conclude, the choice of a career in the science fields seems to be influenced by a comprehensive group of factors, such as family environment, social stereotypes about adequate career choices for different genders and experiences lived during school years.

Keywords: Gender; Gender stereotypes; Science careers

## POTENCIAL DOS MANUAIS ESCOLARES DE CIÊNCIAS NATURAIS DO 8º ANO NO DESENVOLVIMENTO DA AUTODIREÇÃO DOS ALUNOS

José Luís Coelho da Silva

*Universidade do Minho, Centro de Investigação em Educação*

*zeluis@ie.uminho.pt*

### Resumo

A formação de cidadãos capazes de agir e intervir crítica e reflexivamente na atual sociedade, marcada pelo desenvolvimento acelerado do conhecimento científico e tecnológico, pela relatividade do conhecimento, pela pluralidade de perspetivas, pela disponibilidade crescente da informação, pelo acesso facilitado à informação, exige a estruturação de processos de aprendizagem orientados para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, tornando-os capazes de aprender ao longo da vida. É neste sentido que se assume a importância da criação de espaços educativos direcionados para o desenvolvimento da autodireção dos alunos, conferindo-lhes responsabilidade na estruturação do processo de aprendizagem, através da tomada de decisões na definição de objetivos, conteúdos, estratégias, recursos, interação, tempo, espaço e avaliação. Considerando que o manual escolar, através das atividades de aprendizagem, pode despoletar as práticas educativas desejadas, equacionou-se o seguinte objetivo de investigação: caracterizar o potencial contributo das atividades de aprendizagem de lápis e papel de manuais escolares de Ciências Naturais do 8º ano no desenvolvimento da autodireção dos alunos. A metodologia de investigação adotada envolve um procedimento qualitativo que consiste na análise das atividades de aprendizagem de lápis e papel, identificando os elementos que lhes conferem o potencial de desenvolvimento da autodireção dos alunos: a) tipo de tarefas de aprendizagem que exigem aos alunos a tomada de decisões e b) componentes do processo de aprendizagem passíveis de serem geridos pelos alunos. Procede-se, ainda, à contabilização das atividades de aprendizagem em função dos elementos acima enumerados. O *corpus* de análise é constituído por 164 atividades de aprendizagem de lápis e papel que integram o subdomínio programático *Ecosistemas* e que se distribuem por quatro manuais escolares, editados em 2014 e pertencentes a editoras diferentes. Os resultados mostram a frequência diminuta de atividades de aprendizagem de lápis e papel com potencial de desenvolvimento da autodireção dos alunos. Este potencial assenta, fundamentalmente, no envolvimento dos alunos na tomada de decisões acerca da operacionalização das tarefas de pesquisa de informação, em particular, na gestão da estratégia a seguir. Torna-se necessário considerar a autonomia como uma finalidade de aprendizagem e incrementar, intencional e explicitamente, espaços de gestão individual e/ou em grupo do processo de aprendizagem, atribuindo especial ênfase à gestão de objetivos e conteúdos de aprendizagem.

Palavras-chave: Autodireção; Autonomia; Manuais escolares; Atividades de aprendizagem; Ciências Naturais

## Abstract

Educating citizens who are able to act and intervene critically and reflectively in a society marked by accelerated advancements in scientific and technologic knowledge, by multiple perspectives and by the growing availability of and facilitated access to information, requires learning processes oriented towards the development of learner autonomy and lifelong learning skills. Therefore, it is important to create educational spaces that promote learners' self-direction by giving them responsibility for structuring the learning process through making decisions regarding objectives, contents, strategies, resources, interaction, time, space, and evaluation. Given the fact that coursebooks may generate desirable educational practices through the learning activities they integrate, the following research objective was set: to characterise the potential contribution of paper and pencil learning activities to the development of learner self-direction in 8th grade Science coursebooks. The research methodology involved a qualitative procedure to analyse paper and pencil learning activities in order to identify aspects that have the potential to promote learner self-direction: a) types of learning tasks requiring learner decision-making, and b) components of the learning process that can be managed by learners. Activities were counted regarding the above elements. The *corpus* was constituted by 164 paper and pencil activities about the content *Ecosystems* in four coursebooks edited in 2014 by different publishers. Results show that paper and pencil activities with the potential to promote learner self-direction are scarce. Their value rests mainly in the involvement of learners in decisions about the development of information research activities, namely as regards the learning strategy to follow. It is necessary to consider autonomy as a learning aim and to develop, intentionally and explicitly, educational spaces for individual and/or group management of the learning process, with special emphasis on the management of learning objectives and contents.

Keywords: Self-direction; Autonomy; Coursebooks; Learning activities; Science

## LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DIAGNÓSTICA EM ESCOLAS PÚBLICAS PORTUGUESAS

**Ana V. Rodrigues; Ana Sofia Sousa; Joana Paiva; Mariana Almeida; Patrícia João; Fernanda Couceiro**

*Universidade de Aveiro – Departamento de Educação e Psicologia. Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores*

*arodrigues@ua.pt*

### Resumo

A Educação em Ciências tem vindo a assumir uma crescente relevância educacional e uma cada vez maior atenção por parte de educadores/as e investigadores/as. Neste contexto, torna-se importante identificar e avaliar os espaços didáticos de Ciências dada a sua importância, em particular, para a construção de conhecimento científico e para o desenvolvimento de diversas capacidades associadas à realização de atividades práticas experimentais pelos/as alunos/as.

O presente estudo assumiu um percurso enquadrado no paradigma interpretativo, hermenêutico e de perspetiva qualitativa com a finalidade de aferir as infraestruturas, equipamentos e recursos adequados à realização do trabalho prático experimental de Ciências de um conjunto de 152 estabelecimentos de ensino público (Pré-escolar, 1.º, 2.º, 3.º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário) que integram uma comunidade intermunicipal do centro de Portugal.

Os dados recolhidos foram sujeitos a uma análise interpretativa quantitativa e comparados com a literatura de referência de modo a compreender a adequação dos referidos espaços escolares para o ensino prático experimental de Ciências. As conclusões mostram que apesar de existir diversidade nos equipamentos e recursos para o ensino prático de Ciências das escolas, estes apresentam, por norma, quantidades insuficientes para a realização simultânea das atividades práticas dos grupos. Contactou-se também que a organização dos laboratórios de Ciências, quando estes existem, fomenta pouco o trabalho de grupo. Por fim, verificou-se, ainda, a ausência de alguns equipamentos e recursos de proteção e emergência considerados vitais para a segurança de toda a comunidade escolar na quase totalidade das escolas.

Os principais contributos deste estudo relacionam-se com a perceção sobre a realidade dos espaços de Ciências existentes nos diferentes níveis de ensino destas escolas e com uma melhor compreensão do reduzido trabalho prático experimental desenvolvido nas aulas de Ciências identificado na literatura de referência. Desta investigação emergem, ainda, sugestões (ex. colocação das mesas de trabalho junto aos pontos de água das bancadas laterais de modo a criar espaços mais adequados para a realização de atividades pelos grupos de estudantes) e recomendações (ex. aquisição dos equipamentos de segurança em falta, tais como chuveiro de emergência, armário de reagentes ventilado, lava-olhos, entre outros) que visam uma melhoria generalizada dos espaços de Ciências e, em particular, do ensino prático experimental de Ciências. As conclusões resultantes mostram que urge apetrechar de forma mais adequada os laboratórios das escolas alvo deste estudo e incitam a uma reflexão por parte de todos os

agentes educativos sobre a importância didática dos laboratórios de Ciências escolares que devem ser alvo de uma criteriosa e cuidada planificação, construção, organização e apetrechamento.

Palavras-Chave: Educação em Ciências; Laboratórios de Ciências

### **Abstract**

Science Education has been assuming a growing significance and an increasing attention by educators and researchers. Given its relevance to the construction of scientific knowledge and the promotion of student's skills associated with experimental activities, it is important to identify and evaluate science learning spaces.

This study assumed an interpretive, hermeneutic and qualitative perspective with the purpose of assessing the infrastructures, equipment and resources needed to Science experimental work on 152 public schools (Pre-school, Elementary, Middle and High Education) from several municipalities located in the centre of Portugal.

The collected data was subjected to an interpretative and quantitative analysis and compared with the literature to understand the adequacy of those spaces for experimental teaching. The conclusions show that despite the diversity of equipment and resources for practical science teaching, its quantity is usually insufficient for the simultaneous student's group work. It was also noted that the organization of science laboratories, when they exist, doesn't foster group work. Finally, it was also verified the absence of some safety equipment and resources considered vital for the security of the whole school community in most schools.

The main contributions of this study are related to the perception on the reality of the existing Science spaces in the different education levels in these schools and a better understanding of the reduced Science experimental work identified in literature. From this study also arises some suggestions (e.g. set the work tables next to the side benches with water sources in order to create spaces more suitable for the activities of the work groups) and recommendations (e.g. acquisition of needed safety equipment such as emergency shower, ventilated reagent cabinet and eyewash) that aim to improve Science spaces and experimental teaching. The conclusions show that it is urgent to better equip the laboratories of the schools involved in this study and encourage a reflection by all educational agents on the didactic importance of school science laboratories that must be carefully and wisely planned, constructed, organized and equipped.

Keywords: Science Education

## A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR BRASILEIRA: A URGÊNCIA DE UM CURRÍCULO MAIS CRÍTICO E COMPLEXO

*Fernando L. Cássio; Giselle Watanabel*

*Universidade Federal do ABC, Santo André/SP, Brasil*

*fernando.cassio@ufabc.edu.br*

### Resumo

Neste trabalho apresentamos uma reflexão sobre o processo de discussão pública da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil no marco das teorias da complexidade e criticidade. A discussão sobre a BNCC foi iniciada em meados de 2013, e em 2015 uma consulta pública à primeira versão da BNCC gerou uma grande quantidade de textos críticos ao novo currículo, contribuições de professores de diversas partes do país. Os dados textuais foram codificados em um corpus, que foi analisado por ferramentas de text mining no software IRaMuTeQ (análise lexicográfica, nuvens de palavras e classificação hierárquica descendente). Como primeiro resultado, observa-se uma grande discrepância entre o texto da BNCC e este “novo texto”, produto da recepção do primeiro por milhares de professores brasileiros. O mapa das contribuições da consulta pública à componente curricular Química, por exemplo, mostra um elevado nível de compartimentalização das representações curriculares dos professores contribuintes, sugerindo uma certa resistência a um novo texto curricular que parece mais complexo. Os achados nas análises mostram que a primeira versão BNCC traz mais elementos de articulação com outros aspectos do conhecimento do que as contribuições dos professores, que parecem evocar um currículo anterior à década de 1990. Essa perspectiva docente aponta para a necessidade de uma mudança de visão de mundo no sentido da criticidade e complexidade, implicando, em sua formação, incorporar os riscos e incertezas que a própria sociedade impõe. Para isso caberia, do nosso ponto de vista, discutir aspectos da criticidade e complexidade em espaços sociais, políticos, econômicos, escolares, entre outros. Na escola, esses aspectos aparecem nas Dimensões Educacional, Ensino-Aprendizagem e Epistemológica.

Palavras-chave: Currículo; Complexidade; Análise textual

### Abstract

In this article we present a reflection about the process of public discussion of the National Curricular Common Core (BNCC) in Brazil within the framework of complexity and criticality theories. The discussion on the BNCC started in mid-2013, and in 2015 a public consultation on the first version of BNCC generated a large amount of critical texts to the new curriculum, contributions from teachers from different parts of the country. Verbal data were codified in a

corpus, which was analyzed by text mining tools with IRaMuTeQ software (lexicographic analysis, word clouds and descending hierarchical classification). As a first result, there is a great discrepancy between the text of the BNCC and this “new text”, product of the reception of the former text by thousands of Brazilian teachers. The map of the contributions of the public consultation to the curricular component Chemistry, for example, shows a high level of compartmentalization of the curricular representations of the contributing teachers, suggesting a certain resistance to a new curricular text that seems more complex. The findings in the analyzes show that the first BNCC version brings more elements of articulation with other aspects of knowledge than the contributions of teachers, which seem to evoke a curriculum prior to the 1990s. This teacher perspective points to the need for a change of worldvision towards criticality and complexity, implying, in its formation, to incorporate the risks and uncertainties that society itself imposes. For this, it would be appropriate, from our point of view, to discuss aspects of criticality and complexity in social, political, economic, school contexts, among others. At school, these aspects appear in the Educational, Teaching-Learning and Epistemological Dimensions.

Keywords: Curriculum; complexity; textual analysis

## O POTENCIAL DA CONSTRUÇÃO COLETIVA DE UM CURRÍCULO INTERDISCIPLINAR ATRAVÉS DE SITUAÇÕES DE ESTUDO

Andréa Borges Umpierre e Jaqueline Ritter

*Fundação Universidade Federal do Rio Grande –FURG*

*andreaumpierre@yahoo.com.br*

### Resumo

Apresenta-se resultado de pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Educação Química na produção curricular em Ciências da Natureza, constituído por professores de Química, Física e Biologia e instituído na interface Universidade e escola de Educação Básica. O objetivo desse grupo é fomentar a produção de práticas curriculares contextualizadas e interdisciplinares na forma de *Situação de Estudo* e, por meio da pesquisa-ação, reconhecer seu potencial formativo àqueles que a produzem a fim de qualificar suas práticas de ensino. Nesse contexto, a trajetória constitutiva do grupo, em termos dos sujeitos e seus objetos de conhecimento, tem se mostrado favorável a esse processo. Objetivou-se acompanhar esse desenvolvimento pela pesquisa que consistiu em identificar e apresentar fragmentos extraídos do portfólio do grupo o qual relata os encontros de planejamento das ações supracitadas. Esse movimento de planejamento interdisciplinar se dá de forma colaborativa, em que os professores trazem suas apostas e dificuldades ao grupo, seja de forma direta pela inserção dos formadores na escola, seja por intermédio da professora da escola que participa do grupo de pesquisa. Metodologicamente, através da Análise Textual Discursiva, identificou-se que a principal problemática trazida pelos professores da escola situa-se no campo epistemológico acerca do como desenvolver um currículo a partir de situações de estudo através de uma abordagem interdisciplinar. Reconheceu-se que a carência de reflexões epistemológicas opera como entrave à necessária mudança no perfil profissional do professor. Este por sua vez, não se restringe ao professor da escola, mas acompanha o professor formador o qual concebe o ensino de uma Ciência da forma como a mesma está estruturada. Entretanto, o ciclo de planejamento, pesquisa e ação qualifica ambos os contextos, o escolar e o universitário. Defende-se que no processo de planejamento interdisciplinar acompanhado pela pesquisa-ação é possível reconhecer o crescimento, a compreensão e o entendimento individual e coletivo que acompanha o grupo, que ao planejar e agir reflexivamente sobre um “objeto referente” comum, segundo a abordagem sócio-histórico-cultural – a Situação de Estudo – pode transformá-la e ser por ela transformado, na mesma medida.

Palavra-chave: Situação de estudo; Objeto referente; Pesquisa-ação

## Abstract

We present a research result developed by the Chemical Education Group in the curricular production in Natural Sciences, composed of professors of Chemistry, Physics, and Biology and found in the interface University and school of Basic Education. The objective of the group is to foster the production of contextualized and interdisciplinary curricular practices in study situation form. Thus, through action-research, to recognize its formative potential from those who produce it in order to qualify their teaching practices. In this sense, the constitutive trajectory of the group has been favorable to this process in the issue of the subjects and their objects of knowledge. The purpose of this research was to follow up the research, which consisted of identifying and presenting fragments extracted from the portfolio of the group, which reports on the planning meetings of the aforementioned actions. This interdisciplinary planning movement takes place in a collaborative way, in which teachers bring their bets and difficulties to the group, either directly by the insertion of the trainers in the school, or through the school teacher that takes part in the research group. On the method, it was identified through the Discursive Textual Analysis that the main problem brought by the school teachers lies in the epistemological field about how to develop a curriculum from study situations through an interdisciplinary approach. It was recognized that the lack of epistemological reflections works as an obstacle to the necessary change in the professional teacher profile. This, in turn, is not restricted to the school teacher, but it follows the teacher trainer, who conceives the teaching of a science in the way it is structured. However, the planning, the research, and action cycle qualify both contexts: the school and the university. We argue that in the interdisciplinary planning process, accompanied by action research, it is possible to recognize the growth, the understanding, and individual and collective understanding that accompanies the group when planning and acting reflexively on the same “reference object”, according to the social-historical and cultural approach, – the Study Situation – can transform it and be transformed by it, to the same extent.

Keywords: Situation study; Reference object; Action-research

## **Eixo 8: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO STEM PARA O STEAM**

## A UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Kely Cristina Bueno; Fernanda Franzolin**

*Universidade Federal do ABC*

*kelybueno.kcb@hotmail.com*

### **Resumo**

Nesta pesquisa foram analisadas a variedade e frequência de utilização dos procedimentos didáticos utilizados pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências Naturais. Entende-se como procedimentos didáticos a maneira como se organiza o saber didático, norteadas as ações em sala de aula, visando atingir os objetivos de ensino. A metodologia proposta para este trabalho é predominantemente qualitativa, envolveu o processo de seleção das escolas públicas brasileiras, respeitando-se o critério da máxima variação, utilizando-se dos seguintes preceitos para a escolha das instituições e posterior análise: regionalidade, Índice de desenvolvimento da Educação Básica (Ideb/2013) e amostragem por conveniência. A coleta de dados foi efetuada através da aplicação de questionários estruturados (ou semiestruturados) de múltiplas escolhas. A análise foi realizada por meio de estatística descritiva, utilizando-se do software Excel, interpretando as respostas e gerando conclusões. Os resultados apontam que os procedimentos didáticos relacionados as ações informadas pelos professores respondentes são as aulas expositivas e discussões coletivas. Para promover a participação dos estudantes se apoiam no livro didático para a seleção de exercícios, com utilização predominantemente semanal e leitura de textos, tabelas, gráficos, observação de fotos e imagens, várias vezes dentro do bimestre. Procedimentos como atividades práticas experimentais e elaboração de registros de observação ou experiências são utilizados eventualmente segundo as informações prestadas pelos professores pesquisados. Entre as atividades menos usadas estão as aulas práticas. Ademais, os professores pesquisados diversificam frequentemente suas aulas utilizando uma pluralidade de procedimentos didáticos (entre 18 e 25), preponderantemente várias vezes dentro do bimestre. Conhecer a prática dos professores é importante para pensarmos em possibilidades de intervenção e transformação, além de investimento em formação de professores e mudanças em questões de políticas públicas educacionais.

Palavras-chave: Procedimentos didáticos; Anos Iniciais; Ensino de Ciências

### **Abstract**

In this research we analyzed the variety and frequency of use of the didactic procedures used by the teachers of the Initial Years of Elementary Education, in the discipline of Natural Sciences. It is understood as didactic procedures the way in which didactic knowledge is organized, guiding

actions in the classroom, aiming to achieve the teaching objectives. The methodology proposed for this work is predominantly qualitative, involving the selection process of Brazilian public schools, respecting the criterion of maximum variation, using the following precepts for the choice of institutions and later analysis: regionality, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb / 2013) and sampling for convenience. The data collection was made through the application of structured (or semistructured) questionnaires of multiple choices. The analysis was performed using descriptive statistics, using Excel software, interpreting the answers and generating conclusions. The results indicate that the didactic procedures related to the actions reported by the responding teachers are the lectures and collective discussions. To promote students' participation, they rely on the textbook for exercise selection, with predominantly weekly use and reading texts, tables, graphics, observation of photos and images, several times within the two months. Procedures such as experimental practical activities and elaboration of observation records or experiments are eventually used according to the information provided by the researched teachers. Among the less used activities are the practical classes. In addition, the teachers researched frequently diversify their classes using a plurality of didactic procedures (between 18 and 25), preponderantly several times within the bimester. Knowing the practice of teachers is important to think about possibilities for intervention and transformation, as well as investment in teacher training and changes in issues of public educational policies.

Keywords: Didactic procedures; Initial Years; Science Teaching

## COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM: NOVOS CAMINHOS PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO E CIDADANIA RESPONSÁVEL

Ivaneide Alves Soares da Costa; Giuliana Paiva Viana de Andrade Souza; Ivanise Cortex de Souza; Selma Maria Bezerra Jeronimo

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

*iasoaresc@gmail.com*

### Resumo

O objetivo deste estudo foi conhecer as percepções e o impacto de um curso sobre abordagens investigativas, na formação de licenciandos de biologia e a sua repercussão para aquisição de habilidades e competências mínimas necessárias para letramento científico em alunos do ensino básico. O ponto de partida foi a parceria entre projetos de formação de professores -PIBID e STEM- e de extensão universitária contemplados em programas institucionais, nacional e local. Em seguida, formou-se uma comunidade de aprendizagem a partir de estudos, interesses comuns, troca de experiências em busca pela maximização dos resultados esperados. Projetou-se um curso no contexto da estratégia Inquiry Based Science Education-IBSE e Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente-CTSA, para responder questões sobre: Qual seria contribuição desse curso à aprendizagem de sequências didáticas investigativas-SDI para formação inicial de professores? Qual a sua repercussão prática na aquisição de competências e habilidades necessárias para letramento científico em alunos de ensino básico? O curso foi ministrado em seis etapas: (1) estudos de fundamentação teórica sobre o IBSE, CTSA e SDI; (2) elaboração de dez SDI pelos licenciandos sobre temas relacionados à saúde e ambiente, com foco em processos biológicos, fisiológicos e bioquímicos, destacando a responsabilidade social e ambiental necessárias para o desenvolvimento sustentável e promoção da saúde e cidadania; (3) aplicação das propostas em seis escolas de ensino básico, fundamental e médio; (4) exposição dos trabalhos produzidos pelos alunos de ensino básico na 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular- SBBq; (5) avaliação dos resultados por meio de socialização em grupo e autoavaliação individual. A análise do processo de formação foi realizada por meio de registros e observação participante, devido ao caráter qualitativo da pesquisa. Os resultados evidenciam interesse para a adoção da prática investigativa pelos professores das escolas. Constatou-se o desenvolvimento de habilidades de observação, registro, busca de informações, argumentação e comunicação, por parte dos alunos. Os licenciandos mostraram o desenvolvimento de competências para atuação no ensino investigativo e como professor mediador. No âmbito da universidade constatou-se que comunidades de aprendizagem se configuram um caminho prospectivo para potencializar resultados à formação de professores e, conseqüentemente, potencializar o letramento científico ensino básico, contribuindo para a melhoria do ensino e formação de cidadania responsável.

Palavras-chave: Formação de professores; ensino investigativo; PIBID; STEM

## Abstract

The aim of this study is to know the perceptions and the impact of a course on investigative approaches in the training of biology graduates and their repercussion for acquiring the necessary minimum skills and competences for scientific literacy in primary school students. The starting point was the partnership between projects of teacher training –PIBID and STEM- and university extension contemplated in institutional programs, national and local. Then, a learning community was formed based on studies, common interests, exchange of experiences in search of the maximization of the expected results. A course was designed in the context of the Inquiry Based Science Education-IBSE and Science Technology, Society and Environment-CTSA strategy, to answer questions about: What would be the contribution of this course to the learning of didactic-SDI sequences for initial teacher training? What is its practical repercussion in acquiring the skills and abilities necessary for scientific literacy in elementary school students? The course was delivered in six stages: (1) theoretical basis studies on IBSE, CTSA and SDI; (2) development of ten SDI by the graduate students on topics related to health and environment, focusing on biological, physiological and biochemical processes, highlighting the social and environmental responsibility necessary for sustainable development and health and citizenship promotion; (3) application of the proposals in six elementary, middle and high schools; (4) exhibition of the works produced by students of basic education at the 45th Annual Meeting of the Brazilian Society of Biochemistry and Molecular Biology - SBBq; (5) evaluation of results through group socialization and individual self-assessment. The analysis of the training process was done through registries and participant observation, due to the qualitative nature of the research. The results evidenced interest for the adoption of the investigative practice by the teachers of the schools. It was observed the development of skills of observation, registration, search for information, argumentation and communication, on the part of the students. The graduates showed the development of competences for acting in research teaching and as mediating teacher. In the context of the university, it was found that learning communities are a prospective path to potentialize results for teacher training and, consequently, to enhance the literacy of basic education, contributing to the improvement of teaching and training of responsible citizenship.

Keywords: Teacher training; investigative teaching; PIBID; STEM

## VAMOS CALIBRAR FRUTOS: UM EXEMPLO DE MODELAÇÃO MATEMÁTICA NUM CONTEXTO STEM

Ana Margarida Baioa; Susana Carreira

*Universidade de Lisboa; Universidade do Algarve*

*spcarreira@hotmail.com*

### Resumo

No século XXI, têm surgido novas áreas profissionais, muitas das quais exigem novas competências, onde ferramentas e conhecimentos de diferentes áreas se cruzam, nomeadamente, ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática. Para encontrar soluções para novos problemas ou explicar fenómenos que implicam o uso de dispositivos materiais, algumas das competências necessárias incluem saber descrever situações, construir modelos, simular, manipular, explicar e prever. O nosso estudo visa perceber como tarefas de modelação matemática baseadas em trabalho experimental, tendo como suporte o método científico e o ciclo de modelação matemática numa abordagem de interligação de conhecimentos, podem ajudar os alunos a desenvolver tais competências. O estudo baseia-se numa experiência de ensino, em duas turmas de 9º ano de escolaridade. Nesta comunicação vamos apresentar os resultados da aplicação de uma tarefa subordinada ao tema “calibração de tomates” que envolve a manipulação de uma “calha em V” para calibração de frutos por tamanho. A metodologia de investigação é de natureza qualitativa, adotando uma perspetiva interpretativa e recorrendo a dados de observação participante, com registo áudio e vídeo, e de um questionário aplicado no final de cada uma das tarefas. Nesta comunicação, a análise de dados foca-se em perceber: a autenticidade da tarefa, a relevância do protótipo real, a transição da experimentação para a modelação matemática, e a análise crítica dos resultados. Da análise efetuada, podemos afirmar que os alunos entendem o problema real; conseguem construir um protótipo real de um mecanismo de calibração, achando-o necessário para encontrar um modelo matemático da situação real. Recolhem dados da manipulação do protótipo, têm alguma dificuldade na colocação de hipóteses e na construção do modelo matemático subjacente ao problema, interpretam os resultados matemáticos, esquecendo-se, por vezes, do contexto real e, aparentemente, não sentem necessidade de verificar a solução encontrada. Os resultados deste estudo mostram que a integração de tarefas de modelação com trabalho experimental, numa abordagem interdisciplinar, permitirá aos alunos adquirirem competências necessárias para a resolução de problemas que envolvem mais do que uma área do saber, tais como interpretar um problema, recolher dados através da manipulação de um protótipo físico e encontrar uma solução para um problema real que implica um cenário experimental.

Palavras-chave: Modelação matemática; Trabalho experimental; Abordagem interdisciplinar; Ciclo de modelação; Método científico.

## Abstract

In the 21st century new professional areas are emerging, many of which require new competences, where tools and knowledge from different fields intersect, namely science, technology, engineering, art and mathematics. In order to find solutions to new problems or to explain phenomena that involve the use of material devices, some of the needed competences include knowing how to describe situations, construct models, simulate, manipulate, explain, and predict. Our study aims to understand how mathematical modelling tasks based on experimental work, supported by the scientific method, the mathematical modelling cycle, and a knowledge interconnection approach, can help students to develop such competences. The study is based on a teaching experiment, with two 9th grade classes of middle school. In this paper we present the results of applying a task on the theme “calibration of tomatoes” which involves manipulating a “V-shaped lane” for fruit grading by size. The research method is qualitative and adopts an interpretative perspective by resorting to a set of data from participant observation, with audio and video recording, and a questionnaire that is applied after completion of each task. In this presentation, the data analysis focuses in understanding: the authenticity of the task, the relevance of the real prototype, the transition from the experimentation to the mathematical modelling, and the critical evaluation of the results. Based on the data analysis, we may say that students understand the real problem; they are able to construct a real prototype of a grading mechanism, while considering it necessary to find a mathematical model of the actual situation. They collect data from the manipulation of the prototype, show some difficulty in generating hypotheses and in constructing the mathematical model underlying the problem, interpret the mathematical results although sometimes overlooking the real context, and finally they do not seem to feel the need to validate the solution they find. The results indicate that the integration of modelling tasks with experimental work in an interdisciplinary approach allows students to develop competences that are essential in problems involving different areas of knowledge, such as: interpreting the problem, collecting data through manipulating a physical prototype and finding a solution for a problem situation that entails an experimental setting.

Keywords: Mathematical modelling; Hands-on activity; Interdisciplinary approach; Modelling cycle; Scientific method.

## ENSINO INTEGRAL EM ESCOLAS DE NÍVEL MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO/ BRASIL: UMA ANÁLISE DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO STEM

Maria Guiomar Carneiro Tommasiello; Luís Carlos Claro

*Universidade Metodista de Piracicaba*

*mgtomaze@unimep.br*

### Resumo

O Programa de Ensino Integral do Estado de São Paulo/Brasil foi instituído em 2012 e expandido para todos os municípios do estado contando, até o momento, com 524 escolas e 272 mil estudantes. Essas escolas têm como características a jornada integral, infraestrutura com salas temáticas, laboratórios de ciências e de informática, entre outras, que possam fomentar a Iniciação Científica e a Pesquisa; o Mundo do Trabalho; o Protagonismo Juvenil etc. As aulas de laboratório contam com o apoio da STEM Brasil (Worldfund), que mantém uma parceria com a Secretaria de Educação, com o objetivo de capacitar professores. Ressalta-se que STEM é o acrônimo em inglês de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. As habilidades almejadas pela STEM Brasil são aprender por meio de perguntas, ter iniciativa e motivação, aprender a resolver problemas, ter pensamento crítico, entre outras. O objetivo do presente trabalho, ligado a um projeto de pesquisa com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP (2015-21973-2), em parceria com uma escola em tempo integral de uma cidade do interior do estado, foi analisar os roteiros de aulas práticas da STEM Brasil. Em uma pesquisa de caráter qualitativo, foram avaliados 36 roteiros de física do ensino médio quanto aos problemas apresentados, objetivos e concepção de experimento, à luz de três categorias: modelo epistemológico Empirista (comprovação das teorias científicas); Popperiano (submeter as teorias científicas a testes) e Kuhniano (articulação e fortalecimento das teorias científicas). De forma geral, os experimentos não atendem ao que se propõe o Programa STEM, uma vez que não trazem problemas investigativos, não há contextualização do tema, os objetivos são, em sua maioria, ligados a ações como medir, calcular, conhecer, montar. As análises apontam para uma concepção empirista de experimentação, de comprovação de teorias científicas. Em todos os roteiros há indicações das profissões envolvidas com a temática como engenharia mecânica, engenharia eletrônica, astronomia, numa tentativa de dar importância e aplicabilidade àqueles conhecimentos. Os roteiros se alinham a projetos de ensino-aprendizagem idealizado por um grupo com uma visão limitada de educação, como algo prático, aplicável, em atendimento ao mercado.

Palavras-chave: Ensino Integral; Atividades experimentais; Educação STEM; Ensino de Física

## Abstract

The Integral Education Program of the State of São Paulo/Brazil was instituted in 2012 and expanded to all municipalities in the state counting, to date, with 524 schools and 272,000 students. These schools have as characteristic full-time journey, infrastructure with thematic rooms, science and computer laboratories, among others, that can foment the Scientific Initiation and Research; The World of Work; The Youth Protagonism etc. The laboratory classes are supported by STEM Brazil (Worldfund), which maintains a partnership with the Secretary of Education, in order to capacity teachers. It should be noted that STEM is the acronym in English, Science, Technology, Engineering and Mathematics. The skills sought by STEM Brazil are to learn through questions, to have initiative and motivation, to learn to solve problems, to have critical thinking, among others. The objective of this work, linked to a research project supported by Foundation for Research Support of the State of São Paulo FAPESP (2015-21973-2), in partnership with a full-time school in a city in the interior of the state, was to analyze the scripts of the practical classes of the STEM Brazil. In a qualitative research, 36 high school physics scripts were evaluated regarding the problems presented, objectives and design of the experiment in the light of three categories: Empiricist epistemological model (proof of scientific theories); Popperian (to submit the scientific theories to tests) and Kuhnian (articulation and strengthening of the scientific theories). In general, the experiments do not meet the requirements of the STEM Program, since they do not bring investigative problems, there is no contextualization of the theme, the objectives are, for the most part, linked to actions like measuring, calculating, knowing and assembling. The analysis point out to an empiric conception of experimentation of proof of scientific theories. In all the scripts there are indications of the professions involved with the subject matter as mechanical engineering, electronic engineering, astronomy, in an attempt to give importance and applicability to those knowledge. The scripts are aligned to teaching-learning projects idealized by a group with a limited vision of education, as something practical, applicable, in service to the market.

Keywords: Integral Teaching; Experimental Activities; STEM Education; Physics Teaching

## **Pósteres**

**Eixo 1: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS**

## O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: DIS-CUSSÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS E PRÁTICA PEDAGÓGICA

Taitiâny Kárita Bonzanini

*Universidade de São Paulo - USP*

*taitiany@usp.br*

### Resumo

Os recursos didáticos têm papel relevante na organização de uma aula de Ciências nos anos iniciais, e a análise desses materiais torna-se fundamental no sentido de investigar se cumprem seu papel de favorecedores da aprendizagem. Com o objetivo de discutir o potencial pedagógico dos recursos para o ensino de ciências nas séries iniciais realizou-se análise documental, focalizando materiais curriculares produzidos pela secretaria estadual de educação e utilizados em escolas públicas do Estado de São Paulo, Brasil. Investigou-se também as aulas de ciências, no intuito de observar a utilização desses materiais e a prática pedagógica. Para tanto, realizou-se observação participante, totalizando 50 horas, registradas em diário de campo e discussões junto a um grupo de 32 professores, registradas com gravação em áudio após termo de consentimento. A análise do material curricular revelou erros conceituais, ausência de discussões interdisciplinares e indicações de bibliografia, e falta de material de apoio ao docente. O material apresenta algumas atividades de caráter mais prático, porém desconsidera a realidade das escolas, como ausência de recursos e realizam pouca relação com atividades e resultados produzidos pelas pesquisas da área de ensino de ciências. Apesar da presença de atividades que possam contribuir para aulas menos expositivas, durante as observações, raramente foram executadas atividades práticas, houve pouca inserção de recursos tecnológicos, ou de atividades que desafiassem os alunos para a resolução de problemas, proposição de questões ou inferências; na maioria das aulas o professor utiliza unicamente o material curricular, segue a sequência apresentada e realiza as atividades de perguntas e respostas; a exposição dos conceitos e a discussão teórica imperam na aula. Em alguns momentos os professores revelaram falta de conhecimentos sobre conceitos e conteúdos da área de Ciências. Foi notória a necessidade de discussões, junto aos professores em exercício, de temas como metodologias de ensino e recursos didáticos próprios para o ensino de ciências. Há um distanciamento entre questões discutidas pelas pesquisas acadêmicas e o fazer docente, e falta de conhecimento dos docentes sobre essas pesquisas. Considera-se fundamental uma maior integração entre universidade e escola, com a criação de espaços de diálogo e formação continuada e permanente.

Palavras-chave: ensino de ciências; recursos didáticos; prática pedagógica

## Abstract

The didactic resources have a relevant role in the organization of a science class in the initial years, and the analysis of these materials becomes fundamental in the sense of investigating if they fulfill their role of facilitators of learning. With the objective of discussing the pedagogical potential of the resources for the teaching of sciences in the initial series, a documentary analysis was done, focusing on curricular materials produced by the state secretariat of education and used in public schools in the State of São Paulo, Brazil. It was also investigated the science classes, in order to observe the use of these materials and the pedagogical practice. For that, a participant observation was carried out, totaling 50 hours, recorded in field diary and discussions with a group of 32 teachers, recorded with audio recording after consent term. The analysis of the curricular material revealed conceptual errors, absence of interdisciplinary discussions and indications of bibliography, and lack of teaching support material. The material presents some activities of a more practical nature, but it disregards the reality of the schools, as lack of resources and they have little relation with activities and results produced by the researches of the area of science teaching. In spite of the presence of activities that may contribute to less expository classes, during the observations, practical activities were seldom performed, there was little insertion of technological resources, or activities that challenged students to solve problems, propose questions or inferences; In most classes the teacher uses only the curricular material, follows the sequence presented and performs the activities of questions and answers; The exposition of concepts and theoretical discussion prevail in the classroom. In some moments the professors revealed lack of knowledge about concepts and contents of the area of Sciences. The need for discussions with teachers in the exercise of topics such as teaching methodologies and didactic resources specific to science education was evident. There is a gap between issues discussed by academic research and the making of teachers, and teachers' lack of knowledge about such research. Greater integration between university and school is considered fundamental, with the creation of spaces for dialogue and continuous and perennial formation.

Keywords: science teaching; didactic resources; pedagogical practice

## **BRINCAR NA NATUREZA: EXPLORAR O JARDIM BOTÂNICO COM CRIANÇAS DOS 2 AOS 6 ANOS**

**Filipa Rodrigues; Filomena Teixeira; Ana Coelho**

*Escola Superior de Educação de Coimbra*

*aff\_rodrigues@hotmail.com*

### **Resumo**

Programas de intervenção pedagógica em espaços naturais, que articulem a Educação de Infância, a Educação Ambiental e a Educação para a Saúde, devem constituir uma prioridade de famílias, profissionais, instituições e governos. A relação entre as crianças e a Natureza possibilita diversos benefícios, não só a nível do seu desenvolvimento e saúde mas também da proteção e sustentabilidade do ambiente.

O Projeto “Brincar na Natureza: explorar o Jardim Botânico com crianças dos 2 aos 6 anos” inserido no Mestrado de Educação para a Saúde, envolve crianças que frequentam uma instituição privada no concelho de Coimbra e tem como base a filosofia dos Forest Kindergarten e das “Community Nature Destinations, possibilitando-lhes oportunidades de exploração da natureza, através do brincar. Partiu da questão “De que forma o brincar livre na Natureza influencia o desenvolvimento pessoal e social das crianças, aumentando os seus conhecimentos e atitudes de proteção do ambiente?”. O projeto, que contempla uma formação prévia com a equipa educativa e outra com as famílias, terá a duração de 8 semanas e irá decorrer no Jardim Botânico, todas as quartas-feiras, em Maio e Junho de 2017. As sessões terão continuidade nas atividades do dia-a-dia na instituição. Pretende-se que as crianças, percebam os benefícios que proteger e cuidar do ambiente, traz para a sua própria saúde e bem-estar, bem como sensibilizar as famílias para a importância e vantagens de uma educação na natureza.

Numa primeira fase, será feita a avaliação através de um questionário às mães e pais, uma entrevista às crianças e a utilização da Escala de Aptidões Sociais (EAS). Esta escala resulta da tradução e adaptação do Preschool and Kindergarten Behavior Scale – PKBS -2, para a língua portuguesa por Gomes, Pereira e Merrel, em 2009. Todos estes instrumentos serão utilizados na avaliação final. Ao longo do projeto será construído um Diário de Bordo, havendo lugar à avaliação de cada sessão.

Com base na revisão da literatura e no estágio realizado, em 2017, numa Forest Nursery no Reino Unido, os resultados esperados são: maior cooperação e respeito entre as crianças; maior capacidade de levantar questões e resolver problemas; mais empatia com o ambiente; integração, no currículo da instituição, do contacto regular com ambientes naturais; consciencialização, por parte das famílias, das vantagens para o bem-estar e desenvolvimento das crianças, fomentadas por programas de educação *outdoor*.

Palavras-chave: crianças; brincar na natureza; sustentabilidade ambiental; saúde

## Abstract

Pedagogical intervention programmes in natural spaces, which articulate Early Childhood Education, Environmental Education and Health Education, should increasingly become part of the concerns of parents, professionals, institutions and decision-makers. The relationship between children and nature provides a number of benefits, both in what concerns children's development and health as in the protection and sustainability of the environment.

The project "Playing in Nature: Exploring the Botanical Garden with children from 2 to 6 year old", under development within the Master of Health Education from Coimbra Education School and Coimbra Health School, started from the question "Does free play in Nature influence the personal and social development of children by increasing their knowledge and attitudes towards protecting the environment?". The 8-week project will be held at the Coimbra Botanical Garden every Wednesday in May and June 2017. The sessions will continue in the day-to-day activities at the institution. The project also includes a training workshop with the educational team and another with the families. The objectives of this project are: to develop children's cooperation and respect, critical thinking, capacity to question the phenomena of nature and problem-solving; To foster positive behaviors and attitudes towards the environment, understanding the importance of natural resources and their preservation; To motivate families to the relevance of Nature Education, increasing children's involvement with Nature and contributing to the deconstruction of stereotypes.

Based on the literature review and an internship completed in 2017 at a Forest Nursery in the United Kingdom, the results expected with the project are: increased cooperation and respect among children; greater ability to raise issues and solve problems; more empathy with the environment through the building of a strong relationship with natural elements, along with positive attitudes and behaviors of children, to the environment; integration in the institution's curriculum of regular contact with natural environments; awareness of the benefits to the well-being and development of children, fostered by outdoor education programs.

Keywords: children; nature play; environmental sustainability; health

**Eixo 2: CIÊNCIAS EM DIÁLOGO COM DIFERENTES  
ÁREAS DO SABER**

## UMA POSSÍVEL APROXIMAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS DO MOVIMENTO CTS COM AS CAPACIDADES DO PENSAMENTO CRÍTICO

Ortência da Paz Santiago; Fernando Carvalho Santos; Erivanildo Lopes da Silva

*Universidade Federal de Sergipe*

*ortencia\_rm@hotmail.com*

### Resumo

Este resumo tem como objetivo tanto apresentar resultados de uma pesquisa sobre as possíveis aproximações das perspectivas da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) quanto verificar as capacidades do PC (Pensamento Crítico). Essa aproximação foi assumida como pressuposto, uma vez que o movimento CTS prega que os alunos que passam por tal abordagem, assumem maior criticidade frente a questões do cotidiano. Na coleta de dados, construímos um instrumento titulado como “Régua”, para tentar estabelecer aproximações e/ou distanciamentos dos objetivos presentes nas teorias CTS e PC. Esse aparato não só foi desenvolvido com base em uma pesquisa bibliográfica relacionada às abordagens CTS, mas também foi levado para um tipo de validação entre pares, o que ocorreu em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Nesta disciplina foram realizados debates sobre as abordagens metodológicas mais utilizadas no ensino de ciências, como abordagens CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), Abordagem Contextual, Atividades Investigativas e suas relações com a Teoria do Pensamento Crítico. Cerca de 12 pós-graduandos apresentaram suas respectivas relações no que tange aos objetivos da educação CTS e PC. Essas relações sofreram uma análise estatística, através do cálculo do Quiquadrado, buscando apresentar o grau de discrepância (confiabilidade) das aproximações e/ou distanciamentos entre as duas teorias. Os resultados mostram que as teorias se aproximam significativamente dentro de uma margem de 87% à 100% dentre algumas capacidades. Fato que implica representações das aproximações dos objetivos CTS e das capacidades de PC. Entretanto, apesar de as abordagens CTS mostrarem ter um forte potencial de desenvolvimento das capacidades do Pensamento Crítico, não atingiram todas as 12 capacidades. Mesmo diante disso, notou-se, pois, que as teorias CTS/PC se aproximam.

Palavras-chave: Ciência Tecnologia e Sociedade; Ensino; Pensamento Crítico

### Abstract

This summary aims both to present results of a survey on the possible approaches of the perspectives of the CTS approach (science, technology and society) and check the capabilities of the PC (critical thinking). This approach was taken as an assumption, since the CTS movement

teaches that students who go through such an approach, assume greater criticality front of everyday issues. In data collection, we've built a tool titled "Ruler", to try to establish distances and/or approximations of the goals present in CTS theories and PC. This device not only was developed based on a bibliographical research related to CTS approaches, but also was taken to a kind of peer validation, which occurred in a discipline of the graduate program in science and Math Education. In this discipline were held debates on the methodological approaches used in teaching science, as CTS approaches (science, technology, society), Contextual Approach, Investigative Activities and its relations to the theory of critical thinking. About of 12 graduate students presented their respective relationships with respect to the goals of education CTS and PC. These relationships have undergone a statistical analysis, using the Chi square calculation, aiming at present the degree of discrepancy (reliability) of approximations and/or distances between the two theories. The results show that theories approach significantly within a margin of 87% to 100% among some capabilities. Fact that implies representations of approximations of CTS and PC capabilities. However, despite the approaches CTS show have a strong potential for development of critical thinking skills, missed all 12 capabilities. Even before that, it was noted that the theories CTS/PC approach.

Keywords: Science Technology and Society; Teaching; Critical Thinking

## UMA APROXIMAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E AS CAPACIDADES DO PENSAMENTO CRÍTICO

Ortência da Paz Santiago; Fernando Carvalho Santos; Erivanildo Lopes da Silva

*Universidade Federal de Sergipe*

*ortencia\_rm@hotmail.com*

### Resumo

A literatura no âmbito do Ensino de Ciências destaca que a História da Ciência contribui para tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas, desenvolvendo assim o perfil crítico dos alunos, em outras palavras, a História da Ciência colabora para o desenvolvimento do Pensamento Crítico. Considerando essa temática, o presente trabalho, recorte de uma pesquisa de mestrado, busca discutir em que medida os objetivos de abordagens de História da Ciência para sala de aula podem desenvolver Capacidades do Pensamento Crítico nos estudantes. Um pressuposto foi levantado por meio de vasta pesquisa bibliográfica, o mesmo, dizia que havia possíveis aproximações entre os objetivos da História da Ciência e as Capacidades de Pensamento. Nesse viés, podemos citar como um exemplo de aproximação entre a História da Ciência e o Pensamento Crítico a necessidade de “analisar argumentos”, uma característica da História da Ciência no Ensino, bem como, uma Capacidade do Pensamento Crítico. Um grupo de doze mestrandos e dois professores debateram por um semestre letivo que aproximações eram possíveis realizar das Capacidades do Pensamento Crítico com algumas tendências, a partir dessas discussões foi possível gerar e validar um instrumento de aproximação. Este, caracterizou-se em uma tabela que constava todas as Capacidades do Pensamento Crítico, de acordo com a taxonomia de Robert Ennis, relacionando-as com abordagens de História da Ciência, na verdade, este recurso metodológico foi uma tentativa de relacionar cada uma das Capacidades com os objetivos da Abordagem Contextual Histórica. O processo de validação do instrumento de aproximação foi realizado no decorrer dos encontros, com ele pôde-se perceber um panorama das possíveis aproximações que as Capacidades tinham com os objetivos desta tendência. Para demonstrar maior confiabilidade dos dados, realizou-se o cálculo do Qui-Quadrado, um teste estatístico para aferir a discrepância de hipóteses. Os dados foram levantados pelos doze alunos de Pós-Graduação quando estes responderam o instrumento. Com o resultado de  $X^2=3,88$ , para o valor crítico de 21,026 (tabela de ajuste de Qui-Quadrado) é conclusivo em considerar a hipótese aferida neste trabalho como verdadeira. Assim, a História da Ciência é uma estratégia em potencial para o desenvolvimento de Capacidades de Pensamento Crítico.

Palavras-chave: História da Ciência; Pensamento Crítico; Ensino de Ciências

## Abstract

The literature on science education points out that the history of science contributes to make the class more challenging and developing reflective so critical profile of students, in other words, the history of science contributes to the development of critical thinking. Considering this subject, the present work, cutting out a Masters research, seeks to discuss to what extent the approaches of the history of science to the classroom can develop Skills of critical thinking in students. An assumption was raised through extensive literature search, the same, said there were possible approaches between the goals of the history of science and Thinking capabilities. This bias, we can cite as an example of rapprochement between the history of science and critical thinking the need to "analyze arguments", a feature of the history of science in teaching, as well as an Ability of critical thinking. A group of twelve graduate students and two teachers debated for a school that semester approaches were possible to perform critical thinking capabilities with some trends, from these discussions it was possible to generate and validate an instrument approach. This, was characterised in a table which listed all the skills of critical thinking, according to the taxonomy of Robert Ennis, relating them with approaches of the history of science, in fact, this methodological feature was an attempt to relate each of the skills with the goals of the Contextual Approach. The process of validation of the instrument approach was carried out in the course of the meetings, with he could understand an overview of possible approaches which had capabilities with the goals of this trend. To demonstrate greater reliability of the data, the calculation of Chi-square, a statistical test to assess the discrepancy hypothesis. The data were collected by the twelve graduates when they responded. With the result of  $X^2 = 3.88$ , to the critical value of 21.026 (table of Chi-square fit) is conclusive in considering checked in this work as true. Thus, the history of science is a potential strategy for the development of critical thinking Skills.

Keywords: History of Science; Critical Thinking; Science teaching

## **CULTURAS AFRICANA E INDÍGENA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

**Paula Rocha Pessanha <sup>1</sup>; André Luis de Moura Pessoa <sup>2</sup>; Janine da Silva Justo <sup>1</sup>; Glória Regina Pessoa Campelo Queiroz <sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Instituto de Educação Carmela Dutra*

*<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro;*

*pessanha.paular@gmail.com*

### **Resumo**

A obrigatoriedade/possibilidade da inserção na escola do estudo de história e cultura africanas, afro-brasileiras e indígenas - povos partícipes da formação da população brasileira – a partir das leis federais 10.639/03 e 11645/08 traz consigo uma discussão sobre a natureza da ciência embasada em relações étnico-raciais. Pensando nisso, foi desenvolvida uma apresentação para uma turma de primeiro ano de ensino médio de um curso de Formação de Professores, onde foram expostos mitos indígenas sobre a criação do universo além de mitos presentes na cultura Dogon (Mali, África). Em uma abordagem voltada para inserção de culturas africana e indígena durante as aulas de Física, onde também pudessem ser expostos conceitos de Astronomia, este trabalho teve como principal objetivo promover uma metodologia que integre o ensino e a vida do estudante de forma interdisciplinar. Tendo como base o uso da linguagem cinematográfica, os estudantes foram então estimulados a produzir curtas-metragens de animação de forma bilíngue, de modo a integrar também o ensino de espanhol como língua estrangeira, de forma interdisciplinar. Como resultado foi produzido um total de oito curtas-metragens onde pode ser percebida uma despreocupação dos estudantes em questionar os principais modelos científicos de criação do universo, além do intuito de produzir trabalhos que também se insiram em suas futuras práticas pedagógicas, contendo ideias próprias. Pode-se concluir que a prática da física de modo interdisciplinar, ao interagir com outras disciplinas, além de recursos tecnológicos presentes no dia a dia dos estudantes, desenvolveu nos alunos o sentido do trabalho em equipe, articulando entre teoria e prática, numa busca pela formação integral do indivíduo, a expressão de ideias e sentimentos em grupo, a leitura, análise crítica e reflexão sobre as informações audiovisuais, além do hábito de reconhecer e participar de manifestações diversas de arte e cultura.

Palavras-chave: Formação docente; Arte e Cultura; Interdisciplinaridade

## Abstract

The obligation/possibility of insertion into the school of the study of African, Afro-Brazilian and indigenous history and culture - peoples participating in the formation of the Brazilian population - from federal laws 10.639/03 and 11645/08 brings with it a discussion about the nature of Science based on ethnic-racial relations. With this in mind, a presentation was made for a first year high school class of a Teacher Training course, where indigenous myths about the creation of the universe as well as myths present in the Dogon culture (Mali, Africa) were exposed. In an approach aimed at insertion of African and indigenous cultures during the Physics classes, where astronomy concepts could also be exposed, this work had as main objective to promote a methodology that integrates the teaching and the life of the student in an interdisciplinary way. Based on the use of cinematographic language, students were then encouraged to produce animated short films in a bilingual way, in order to integrate the teaching of Spanish as a foreign language in an interdisciplinary way. As a result, a total of eight short films were produced, in which students are unconcerned about questioning the main scientific models of creation of the universe, as well as the intention to produce works that are also embedded in their future pedagogical practices, containing their own ideas. It is possible to conclude that the practice of physics in an interdisciplinary way, in interacting with other disciplines, besides the technological resources present in the students' daily life, developed in students the sense of teamwork, articulating between theory and practice, Integral formation of the individual, expression of group ideas and feelings, reading, critical analysis and reflection on audiovisual information, as well as the habit of recognizing and participating in diverse manifestations of art and culture.

Keywords: Teacher training; Art and culture; Interdisciplinarity

## ENSEÑANDO CIENCIAS EN INGLÉS CON LA METODOLOGÍA CLIL

Eugenia Diaz-Caneiro

*Universidade da Coruña (España)*

*eugenia.diaz.caneiro@udc.es*

### Resumen

Las ciencias ocupan una gran importancia en el currículo actual de los sistemas educativos, ya que, entre otras ventajas, contribuyen a la formación del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas concretos, preparan al alumnado para la futura inserción en el mundo científico, promueven el desarrollo intelectual, sirven de soporte para las áreas instrumentales, permiten la exploración lógica, explican la realidad y ayudan a resolver problemas. En la actualidad, nos encontramos en un mundo globalizado que exige el dominio del inglés, de tal modo que sean competentes para comunicarse en esa lengua y poder ser partícipes de la ciencia que los rodea. Por consiguiente, se están propiciando planes de promoción de leguas extranjeras en los centros a través de la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning), que consiste en la enseñanza de contenidos en una lengua extranjera y el consecutivo aprendizaje de esta lengua gracias a las situaciones en las que se emplea el lenguaje. La nueva metodología CLIL permite la educación interdisciplinar de los alumnos ya que pueden seguir desarrollando el proceso de aprendizaje científico al tiempo que aprenden una lengua extranjera tan necesaria para el mundo globalizado en el que vivimos. El objetivo principal de nuestra intervención es fomentar un cambio en la pedagogía y didáctica de las ciencias a través de la explicación de los principios básicos de dicha metodología y la presentación de propuestas didácticas que permitan la formación de profesorado acerca de los cambios en el diseño curricular de las materias de ciencias e inglés. Para ello, nuestro estudio consiste en una revisión bibliográfica y en la realización de propuestas educativas de acuerdo con esta metodología. En análisis de los resultados muestra que el desarrollo de lenguaje y contenido está acompañado de la potenciación de un amplio conjunto de destrezas esenciales en la formación de los alumnos, como son pensamiento crítico, trabajo cooperativo, interacción y uso de las TIC en ciencias. La unión de los distintos factores encamina la acción educativa hacia un proceso de enseñanza-aprendizaje integral, desmarcándose así de las existentes metodologías de enseñanza de ciencias y lengua de forma independiente.

Palabras-clave: Ciencias; Lengua Extranjera; CLIL

## **Abstract**

Science and its teaching and learning process has achieved a leading role in the current curriculum of compulsory education levels. Back to the 80's, UNESCO pointed out science contributes to the logical thinking through solving specific problems, improves the quality of life, prepares students for future careers in science and technology, promotes intellectual development, supports the instrumental subjects' knowledge, complements the logical explanations of the environment and helps students solve problems regarding reality.

Nowadays, the world is more and more globalised and it is crucial for students to know languages for communicating in a foreign language and being part of globalisation. Thus, several initiatives for promoting languages are carried out in schools. These educational institutions use the methodology known as Content and Language Integrated Learning (CLIL), focused on pre-school, primary and secondary education, and deals with teaching content using a foreign language and the consecutive learning of the language due to its usage and situations.

Considering the main topic of this seminar is "Science Education in Multiple Contexts", we do believe the new methodology CLIL promotes cross-curricular education as students can work on scientific knowledge while they learn a foreign language necessary for our globalised world. The aim of this proposal is to motivate a change in the pedagogical and didactic focus of science through the explanation of the main principles of this methodology and the presentation of didactic proposals which will help teachers of compulsory levels develop their subjects by using the foreign language as the medium of instruction.

Keywords : Science; Foreign language; CLIL

**Eixo 3: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM CONTEXTOS  
NÃO-FORMAIS**

## **FORMAÇÃO PARA O ENSINO INVESTIGATIVO ATRAVÉS DO CLUBE DE CIÊNCIAS PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ NO NORTE DO BRASIL**

**Carlos José Trindade da Rocha; João Manoel da Silva Malheiro**

*Universidade Federal do Pará (UFPA)*

*carlosjtr@hotmail.com*

### **Resumo**

Dentre os espaços de formação científica não formais destaca-se os Clubes de Ciências. Existem diferentes definições para o que seja um Clube de Ciências e como existem muitos tipos de Clubes, inúmeras são as concepções que podem fornecer elementos para sua definição. No caso do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz as atividades são desenvolvidas em perspectiva do ensino investigativo com o intuito de desenvolver a alunos e professores a alegria e o prazer em trabalhar os conceitos científicos de forma interativa, com atividades investigativas, não para constatar uma teoria, mas para resolver um problema real, em que os estudantes possam expor do seu jeito os caminhos que seguiram para resolver o problema. Objetivamos neste trabalho analisar o ensino investigativo através das atividades desenvolvidas neste Clube, bem como as condições de produção e formação científica no norte do Brasil em ensino de ciências. A metodologia consiste na observação de 40 horas sobre atividades experimentais com registro de anotações envolvendo alunos e entrevista com professores sobre concepções experimentais das atividades propostas com análise do conteúdo. As observações realizadas levaram a algumas percepções sobre concepções prévias pelo professor monitor clubista da destinação dos níveis de conhecimento (observação macroscópica, interpretação microscópica e expressão representacional) propostos nas atividades desenvolvidas com características de ensino investigativo (conter um problema, ser sempre que possível generativo, propiciar desenvolvimento de argumentos, motivar e mobilizar os alunos e propiciar a extensão dos resultados). Concluímos que o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz oportuniza situações problematizadoras de desafios e enfrentamento de dificuldades aos alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo científico e a relacionar as ideias desenvolvidas com seu cotidiano. Este Clube concebe que é tempo de enfrentar novos caminhos, desenvolve a criatividade e o desejo de mudança modificando as tarefas propostas para problemas abertos, assumindo aspectos de uma pequena investigação. É um espaço disseminador da educação em ciências no norte do Brasil.

Palavras-chave: Clube de ciências; Ensino investigativo; Atividades experimentais

## Abstract

Among the non-formal scientific training spaces, the Science Clubs are highlighted. There are different definitions about what a Science Club is and as there are many types of Clubs, countless are the conceptions that can provide elements for its definition. In Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz Science Club case, the activities are developed from a perspective of research teaching in order to develop students and teachers the joy and pleasure of working on scientific concepts in an interactive way, using Experimental resources, not to establish a theory, but to solve a real problem, in which students can expose in their own way, the ways they have followed to solve the problem. We aim to analyze the teaching research through the activities developed in the Club, as well as the conditions of scientific production in the north of Brazil in science teaching. The methodology consists in the observation of 40 hours on experimental activities with recording of annotations involving 5th and 6th grade students and interview with participating teacher monitors on experimental conceptions of the proposed activities with content analysis. The carried out observations led to some perceptions about previous conceptions by the clubist teacher monitor of the destination of knowledge levels (macroscopic observation, microscopic interpretation and representational expression) proposed in developed activities with characteristics of investigative teaching (to contain a problem, to be whenever possible generative, To develop arguments, to motivate and mobilize students and to promote the extension of results). We conclude the Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz Science Club offers problematizing challenge situations and confronting difficulties to the students, stimulating them to think about their scientific world and to relate developed ideas with their daily life. This Club conceives that it is time to face new paths, creativity development and a change desiree, modifying the proposed tasks to open problems, assuming aspects of a small investigation. It is a space that disseminates science education in the north of Brazil.

Keywords: Science club; Investigative teaching; Experimental activities

## **A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO**

**Beatriz Munhoz Pereira Farias; Alzira Yamasaki; Maira Ferreira; Rodrigo Munhoz Pereira  
Farias**

*Universidade Federal de Pelotas; Instituto Federal Sul Riograndense*

*alzyama@gmail.com*

### **Resumo**

O ensino das Ciências Naturais não mais concebe aulas baseadas apenas na transmissão de informações, pois além de ter conhecimento, o estudante deve ser preparado para exercer sua condição de cidadão, com capacidade de refletir e interagir com a realidade do meio em que está inserido. Neste contexto, foi desenvolvida uma pesquisa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil, durante o ano letivo de 2016. A pesquisa fundamentou-se na implantação de um projeto que consistiu na realização de minifeiras de ciências em cada bimestre do ano letivo, onde temas geradores foram trabalhados, em concomitância com o conteúdo dos conceitos teóricos aplicados em sala de aula. O objetivo geral do projeto não consistiu apenas que o estudante pudesse utilizar os conhecimentos prévios sobre os assuntos, mas também em levar ao aluno a possibilidade de construir e adquirir novos conhecimentos relacionados com a experimentação. A atividade prática envolveu planejamento prévio, pesquisa, elaboração, levantamento de materiais acessíveis e de baixo custo, testes e, finalmente, apresentação para a comunidade escolar. A execução ocorreu de forma que os alunos mantivessem uma posição ativa frente às atividades propostas, onde eles tinham a tarefa de anotar e registrar todas as observações feitas durante todo o processo, que incluíram as pesquisas e as dúvidas que porventura viessem a ocorrer no momento da apresentação. Posterior à aplicação do projeto, que ocorria ao final de cada bimestre, realizou-se um momento de avaliação e reflexão em forma de seminário, onde as observações, bem como as anotações das percepções e das análises realizadas pelos alunos foram utilizadas para a confecção de um diário reflexivo. Por meio da análise e discussão dos dados registrados nesses diários, foi possível perceber que algumas abordagens dos temas químicos foram sendo construídos e outros “desconstruídos”, demonstrando uma real construção do conhecimento do tema em estudo. Após o término do projeto, concluiu-se que a experimentação pode ser um instrumento pedagógico efetivo no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, pois através de reflexões, interações, mediação, revisão e reavaliação de conceitos abordados pelos alunos, são formadas novas aprendizagens e, com níveis mais elaborados e concretos de compreensão.

Palavras-chave: Aprendizagem; Experimentação

## Abstract

The teaching of natural sciences no longer conceives classes based only on information transmission. In addition to knowledge, the student must be prepared to exercise his/her condition of citizen, with ability to reflect on and interact with the reality of the environment into which he/she is inserted. In this context, a research was carried out in a project with students of the 9th year of elementary school in the city of Pelotas, Rio Grande do Sul - Brazil, during the school year of 2016. The research was based on the implementation of a project, which consisted in the realization of science study fairs in each quarter of the school year, where generating themes were worked on, in concomitance with the content of the theoretical concepts applied in the classroom. The project overall objective was not only that the student could use previous knowledge on the subjects, but also in bringing students the chance to build and acquire new knowledge related to the trial. The practical activity involved prior planning, research, drafting, surveying of accessible and low-cost materials, tests and, finally, the presentation to the school community. The execution of the project took place so that students maintain an active position before the activities proposed, where the students had the task of noting and recording all observations made in the course of tasks, which included the researches of the project and doubts that may arise at the time of the presentation. After the implementation of the project, which occurred at the end of each quarter, a time of evaluation and reflection in the form of a seminar was carried out, where the observations as well as the notes of the thoughts and analyses brought by the students were used for the making of a reflective journal. Through the analysis and discussion of the data recorded in these journals, one may notice that some approaches of chemical topics were being built and others were "deconstructed" thus demonstrating a real construction of knowledge of the subject under study. After the end of the project, it can be concluded that the trial can be an effective teaching tool in the teaching and learning process of science as through thoughts, interactions, mediation, review and reappraisal of the concepts covered by students, new forms of learning are achieved with more elaborate and specific levels of understanding.

Keywords : Learning; Experimentation

**Eixo 4: INOVAÇÕES DIDÁTICAS EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS**

## ENSINO DE CIÊNCIAS E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

**João Paulo Cunha de Menezes**

*Universidade de Brasília*

*jpaulo\_bio@hotmail.com*

### **Resumo**

A implementação de diferentes estratégias e práticas de ensino tem sido considerada um ponto premente aos trabalhos dentro de sala de aula, aliadas atividades de campo, constituem importante ferramenta para o ensino de Ciências. No âmbito do ensino de Ciências, o Trabalho de Campo assume como um importante recurso didático. Numa tentativa de reavaliar como as questões referentes a recursos hídricos são tratadas no Ensino de Ciências enquanto possibilidade de educar indivíduos conscientes e aptos a exercerem a cidadania, este trabalho objetivou-se: i) educar um grupo de alunos para o ambiente por meio do desenvolvimento de competências ambientais, e ii) incitar o aprendizado em ciências a questões ambientais. O trabalho teve a participação de 86 estudantes do ensino fundamental de uma escola pública no município de Lavras/Brasil. Foram selecionadas seis estações ao longo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vermelho no qual foram abordadas diversas atividades práticas, considerando diferentes tipos de uso do solo e fontes de poluição antrópica. Todo o trabalho de campo foi organizado segundo o modelo proposto por de Nir Orion, tendo o professor e três pesquisadores como moderadores. A cada aluno foi entregue guias de campo no qual estavam definidas as atividades a serem realizadas. Relatórios de observação foram escritos por um observador participante e pelo pesquisador. Os dados expuseram que os estudantes apresentavam deficiência quanto a forma de questionamento ou participação no debate, no entanto, os mesmos, após a experiência de campo apresentaram um maior interesse em sala de aula, tornando-os mais pró-ativos. Quanto aos dados relacionados as respostas abertas, o conteúdo apresentado mostrou que os alunos exibiram diversos aspectos positivos no desenvolvimento do trabalho e aprendizagem nos conteúdos de ciências. Os estudantes pautaram uma diversidade de questões nos quais eles melhor compreenderam, além de terem valorizado a mediação dos estagiários de campo. Desta forma, pode considerar que o modelo de atividade de campo foi adequado, possibilitando a integração da teoria da sala de aula com práticas para educação ambiental. Os resultados mostraram que o trabalhado de campo foi eficaz na transferência de conhecimento de ciências aos alunos, como também possibilitando maior visão das questões ambientais.

Palavras-chave: Ensino Ciências e Biologia; Educação em Recursos Hídricos; Trabalho de Campo

## Abstract

The implementation of different strategies and practices of teaching has been considered a pressing point to work within the classroom, allied to field activities, constitute an important tool for teaching science. In the field of science teaching, fieldwork assumes as an important didactic resource. In an attempt to reevaluate how issues related to water resources are addressed to the teaching of science as a possibility to educate individuals that are aware and able to exercise citizenship, this work aimed to: i) educate a group of students to the environment through development environmental competencies, and (ii) to encourage science learning to environmental issues. The work had the participation of 86 students of the basic education of a public school in the municipality of Lavras / Brazil. Six (6) stations were selected along the Ribeirão Vermelho Basin for teaching practices, considering different types of land use and sources of anthropogenic pollution. All the field work was organized according to the model proposed by de Nir Orion, with the professor and three researchers as moderators. The data showed that the students had a deficiency in the form of questioning or participation in the debate, however, after the field experience they showed a greater interest in the classroom, making them more proactive. Regarding the data related to the open answers, the content presented showed that the students exhibited several positive aspects in the development of work and learning in the contents of sciences. Students ran a variety of issues that they understood best, and valued the mediation of field trainees. In this way, it can consider that the field activity model was adequate, allowing the integration of classroom theory with practices for environmental education. The results showed that the fieldwork was effective in transferring science knowledge to the students, as well as allowing a better view of environmental issues.

Keywords: Teaching science; Water resources; Fieldwork

## EXPOSIÇÕES IRRESISTIBLE: O QUE APRENDERAM OS ALUNOS PORTUGUESES?

Ana Rita Marques; Pedro Reis

*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

*anaritalimamarques@gmail.com*

### Resumo

Em contexto escolar existem várias estratégias possíveis de alunos e professores se envolverem em iniciativas de ativismo, entendido como uma ação sociopolítica, direta e indireta, sobre questões sociocientíficas e socioambientais, fundamentada em investigação. A ação comunitária fundamentada em investigação pode ser considerada uma importante dimensão da literacia científica, possibilitando aos alunos aumentar o seu conhecimento acerca dos problemas em causa e desenvolver competências de investigação e cidadania participativa e fundamentada, desenvolvendo também o sentimento de poder de intervenção na evolução da sociedade. No âmbito do Projeto Europeu IRRESISTIBLE, foram concebidos e testados vários módulos de ensino – todos incluindo a tarefa de desenvolvimento de uma exposição científica interativa, pelos alunos, subordinada a um tema científico atual e controverso, e visando a educação de outros cidadãos. Portugal participou no IRRESISTIBLE e durante os dois anos de implementação dos módulos, envolveu 22 professores de Ciências e 828 alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico ao Ensino Secundário. Este trabalho, desenvolvido no âmbito do IRRESISTIBLE e inserido num estudo maior que procura identificar as potencialidades e as limitações da implementação de exposições científicas interativas como estratégia de ativismo em contexto escolar, tem como finalidade apresentar o impacto do desenvolvimento de exposições científicas interativas pelos alunos, nas suas aprendizagens. Para compreender o processo de desenvolvimento das exposições e avaliar o seu impacto nas aprendizagens dos alunos, foram produzidos 20 estudos de caso com base nos dados recolhidos a partir de entrevistas semiestruturadas a alunos Portugueses que participaram no IRRESISTIBLE. A partir da análise dos resultados obtidos é possível concluir que a estratégia de envolver os alunos no desenvolvimento de exposições sobre temas científicos atuais permitiu que construíssem conhecimento e desenvolvessem importantes competências. O desenvolvimento das exposições IRRESISTIBLE teve, para os alunos participantes, o significado de lhes possibilitar compreenderem que podem e devem ter um importante papel em sociedade. Os alunos já são cidadãos – e não apenas cidadãos do futuro – o que significa que podem agir agora (e não apenas no futuro), tentando compreender e contribuir para a resolução de problemas sociais.

Palavras-chave: Exposições; Ativismo; IRRESISTIBLE

## Abstract

In the school context there are several possible strategies for students and teachers to engage in activism initiatives, understood as a direct and indirect sociopolitical action on socio-scientific and socio-environmental issues, based on research. Research-based community action can be considered an important dimension of scientific literacy, enabling students to increase their knowledge about the problems involved and to develop participatory and informed research and citizenship skills, while also developing the feeling of power to intervene in the evolution of society. Within the framework of the European IRRESISTIBLE Project, a number of teaching modules have been designed and tested - all of which include the task of developing an interactive scientific exposition by students under a current and controversial scientific theme and for the education of other citizens. Portugal participated in IRRESISTIBLE and during the two years of implementation of the modules, involved 22 Science teachers and 828 students from the 1st Cycle of Basic Education to Secondary Education. This work, developed within IRRESISTIBLE and included in a larger study that seeks to identify the potentialities and limitations of the implementation of interactive scientific expositions as a strategy of activism in a school context, has the purpose of presenting the impact of the development of interactive scientific exhibitions by students, in their learning. To understand the development process of the exhibitions and to evaluate their impact on student learning, 20 case studies were produced based on data collected from semi-structured interviews with Portuguese students who participated in IRRESISTIBLE. From the analysis of the obtained results it is possible to conclude that the strategy of involving the students in the development of expositions on current scientific subjects allowed them to build knowledge and develop important skills. The development of the IRRESISTIBLE exhibitions had, for the participating students, the meaning of enabling them to understand that they can and should play an important role in society. Students are already citizens - not just citizens of the future - which means they can act now (and not just in the future), trying to understand and contribute to solving social problems.

Keywords: Exhibitions; Activism; IRRESISTIBLE

## M-LEARNING NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE SOBRE APLICATIVOS PARA O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Paula Vanessa Bervian<sup>(1)</sup>; Roberta Lauermann<sup>(2)</sup>; Jocielle Thomas<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>*Universidade Federal da Fronteira Sul*

<sup>(2)</sup>*Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul*

<sup>(3)</sup>*Escola Estadual De Educação Básica Eugênio Frantz*

*paulavanessabervian@gmail.com*

### Resumo

A m-learning é uma modalidade de ensino recente, mas promissora para os processos de ensino e aprendizagem em todas as áreas e níveis educacionais. Esta nova modalidade, potencializa novas estratégias, não apenas em sala de aula, possibilitando ampliar a compreensão de espaço e tempo na educação formal. Especificamente, nesta pesquisa, temos como objetivo analisar os aplicativos com potencial para ser utilizado na abordagem do sistema digestório no Ensino Médio. Essa pesquisa caracteriza-se como exploratória, qualitativa, do tipo documental, na qual realizamos um levantamento e o monitoramento, de dados sobre os aplicativos que abordam o conteúdo, sobre o sistema digestório, disponíveis no Google Play Store. Realizamos o levantamento dos aplicativos, mensalmente, no período setembro a novembro de 2016, por meio da seguinte palavra-chave: “Sistema digestório”. Foram selecionados os aplicativos gratuitos e em língua portuguesa acessíveis à realidade da Educação brasileira. Realizamos uma avaliação preliminar em que utilizaremos as seguintes categorias: a) informações gerais; b) características técnicas; c) características educacionais. Encontramos 250 aplicativos partir da palavra-chave, desses, 45 gratuitos e em língua portuguesa, mas apenas cinco aplicativos atendem aos critérios da pesquisa e podem ser utilizados nas aulas de Biologia. A maioria dos aplicativos são materiais de consulta de informações. Há necessidade de uma maior mobilização no desenvolvimento de gratuitos e em língua portuguesa, de tipologias variadas sobre o conteúdo do sistema digestório. Assim como a investigação da m-learning e do uso de aplicativos, em nossa área, precisa tornar-se mais expressiva, com especial atenção para a formação inicial e continuada de professores, adequadas aos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica numa superação da fronteira da sala de aula. Depreendemos que a ação dos professores do Ensino Superior, especialmente da área de ensino de Biologia, precisam contribuir para a formação dos alunos da Educação Básica, num processo colaborativo com os professores da Escola.

Palavras-chave: TIC; dispositivos móveis; anatomia e fisiologia humana.

## Abstract

M-learning is a recent but promising teaching modality for teaching and learning processes in all areas and levels of education. This new modality empowers new strategies, not only in the classroom, making it possible to extend the understanding of space and time in formal education. Specifically, in this research, we aim to analyze the apps with potential to be used in the approach of the digestive system in High School. This research is characterized as exploratory, qualitative, documentary type, in which we perform a survey and monitoring of data on the apps that address the content, on the digestive system, available in the Google Play Store. We performed the survey of the apps, monthly, from September to November 2016, through the following keyword: "Digestive system". Free and Portuguese-language apps accessible to the Brazilian Education reality were selected. We carry out a preliminary evaluation in which we will use the following categories: a) general information; B) technical characteristics; C) educational characteristics. We found 250 apps from the keyword, of these, 45 free and in Portuguese, but only five apps meet the criteria of the research and can be used in Biology classes. Most of the apps are information consulting materials. There is a need for greater mobilization in the development of free and in Portuguese language, of varied typologies on the content of the digestive system. Just as the research of m-learning and the use of apps in our area needs to become more expressive, with special attention to the initial and continued formation of teachers, adequate to the processes of teaching and learning in Basic Education in a Frontier of the classroom. We assume that the action of Higher Education professors, especially in the field of Biology education, must contribute to the formation of Basic Education students, in a collaborative process with the School's teachers.

Keywords: Digestive System; Anatomy and Human Physiology

## HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DRAMATURGIA NO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Eliane Souza dos Reis Hipólito<sup>(1)</sup>; Marcia Borin da Cunha<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>*Secretaria de Estado da Educação do Paraná/Seed-Pr;*

<sup>(2)</sup>*Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Unioeste-Pr*

*eliane\_srh@hotmail.com*

### Resumo

A dramaturgia pode ser uma estratégia didática para abordar a História da Ciência em sala de aula, pois envolve a leitura, a escrita e a atuação em peças de teatro ou similares. Ela possibilita novos pontos de vista de sentimentos e situações, a aquisição de novas formas de expressão e vocabulário e de experiências estéticas e culturais. É um meio dos estudantes desenvolverem aptidões e se expressarem que pode ser usado em qualquer nível de escolaridade. Propomos a leitura de textos histórico-científicos e a dramaturgia nas aulas de Química, a cerca de 40 estudantes de duas turmas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública em Toledo, Paraná, Brasil. Inicialmente, a sala foi dividida em grupos variando de 4 a 8 estudantes. Cada grupo escolheu uma entre as seguintes temáticas sugeridas: Caso 1, de Albert Einstein – a ciência e o poder; Caso 2, de Antoine Lavoisier – a ciência e o prestígio pessoal; Caso 3, de Thomas Edison e Nikola Tesla – a ciência e a tecnologia; Caso 4, de Galileu Galilei – a ciência e a Igreja; e Caso 5, de Marie Curie – a mulher na ciência. Os grupos ficaram responsáveis por realizar a leitura dos textos, apresentar suas compreensões na forma de seminários, escrever uma peça de teatro e encenar. As apresentações foram gravadas em áudio e vídeo e transcritas. Para finalizar, solicitamos aos estudantes que dessem um depoimento escrito, apontando fatores que poderiam contribuir para melhorar atividades futuras. Neste artigo, investigamos as ideias dos estudantes sobre as possibilidades e os desafios de utilizar a história da ciência aliada à dramaturgia em sala de aula. Para isso, os depoimentos foram digitalizados e realizamos análise de conteúdo por categorias *a posteriori*. A análise dos resultados obtidos sugere que a dramaturgia pode ser considerada um meio para motivar os estudantes – visto que permite a eles vivenciarem uma situação quando exercem a função de ator – e que quando utilizada para abordar a História da Ciência contribui para a compreensão da natureza da ciência, fazendo com que os estudantes reconheçam a ciência como processo e não como descoberta, construindo uma visão crítica dela.

Palavras-chave: Cientistas; Depoimentos; Ensino de Química; Teatro de temática científica

## Abstract

Dramaturgy can be a didactic strategy to approach the History of Science in classrooms, since it encompasses reading, writing and acting in theater plays or similar. Dramaturgy also enables new points of view of feelings and positions, the acquisition of new forms of expression and vocabulary, and aesthetic and cultural experiences. Thus, it is a mean to students develop aptitudes and express themselves that can be used at any educational stage. We propose the reading of historical-scientific texts and dramaturgy in the classroom to about 40 high-school sophomores of a public school in Toledo, Paraná, Brazil. At first, the classroom was sorted in groups of 4 to 8 students. Each group choose one among the following themes: Case 1, Albert Einstein – science and power; Case 2, Antoine Lavoisier – science and prestige; Case 3, Thomas Edison and Nikola Tesla – science and technology; Case 4, Galileu Galilei – science and religion; and Case 5, Marie Curie – women in science. After choosing, they were responsible for reading the suggested texts and presenting their understandings in the form of seminars and writing and staging a theater play. Each piece was recorded in audio and video, then transcribed. In the end, we ask students to give written testimony, pointing out details that could be improved in future activities. In this article, we investigate students' ideas about the possibilities and challenges of using the History of Science allied to dramaturgy in the classroom. For this, the testimonials were digitized and we used the Content analysis, categorized a posteriori. The analysis of the results obtained with the students suggests that the dramaturgy can be considered a means to motivate students - as it allows them to experience a situation when they perform the role of actor - and, when used to approach the History of Science, contributes to the understanding of the nature of science, making the students acknowledge science as process and not as discovery, building a critical view of it.

Keywords: Teaching Chemistry; Theater with scientific themes; Scientists; Testimonials

## JOGO, TIC E ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA

**Maria das Graças Cleophas**

*Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)*

*maria.porto@unila.edu.br*

### **Resumo**

Este artigo intitulado de “JOGO, TIC E ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA” apresenta os resultados obtidos entre a união de aspectos provenientes do lúdico com o uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), a partir de uma proposta fundamentada na utilização do Jogo de Realidade Alternativa (ARG). O ARG consiste em um jogo pedagógico que imerge os seus jogadores em uma atividade que pode mesclar realidades vivenciadas em seu cotidiano com o uso de ferramentas tecnológicas, onde por meio do seu uso, é possível promover um multifacetamento sobre o conteúdo didático utilizado em sua elaboração, fazendo-se uso de diferentes estratégias e usos das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação). Este trabalho, fruto de um estudo de caso, envolveu 35 discentes de um curso superior em Licenciatura em Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Foram propostas diferentes atividades didáticas, elaboradas especialmente para compor as etapas do ARG que serviu como aporte para desenvolver habilidades cognitivas sobre a componente curricular Fundamentos da Química I. Recorremos ao construtivismo radical de Maturana, por meio da teoria da Autopoiesis, para fazer analogias explicativas entre a real contribuição dos jogos para o contexto educacional e o processo de aprendizagens dos indivíduos. Os resultados desta pesquisa apontam que o ARG representou uma estratégia didática rica para os alunos em formação inicial, pois promoveu interação, mobilidade física e virtual, manifestações sobre a mobilização de habilidades cognitivas para a construção de conhecimentos, compreensão sobre a importância da diversificação de estratégias didáticas perante o ensino, favorecer habilidades sobre o letramento digital, além de demonstrar potencial aplicacional como método de avaliação das aprendizagens, etc. Entre outras conclusões, podemos afirmar que muitas discussões arraigadas nos pressupostos Maturaniano podem abarcar de modo teoricamente consistente elementos que fundamentam a compreensão sobre as vantagens sobre o uso de jogos. Muitas particularidades foram observadas em relação a influência do ARG sobre o aprendizado dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, pois este fez emergir características tais como, respeito, compreensão, criatividade, organização, etc.

Palavras-chave: Proposta; ARG; Autopoiesis; Aprendizagem; Ensino de Química

## Abstract

This article entitled "GAME, ICT AND TEACHING CHEMISTRY: A PEDAGOGICAL PROPOSAL" presents the results obtained between the union of aspects from the playful to the use of ICT (Information and Communication Technologies), based on a proposal based on the use of the Alternative Reality Game (ARG). The ARG consists of a pedagogical game that immerses players in an activity that can merge lived realities in their daily lives with the use of technological tools, which can promote, using several strategies and ICT (Information and Communication Technologies), different perspectives about the teaching content used to its elaboration. This work, resulted of a case study, involved 35 students of licentiate with major in Natural Sciences at Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf). Several educational activities were proposed and especially elaborated to compose the ARG steps, which contributed to develop cognitive skills about the curricular component Fundamentals of Chemistry I. Explanatory analogies between the real contribution of games to the educational context and the learning process of individuals were made by the radical constructivism of Maturana through the Autopoiesis theory. Thus, this research introduces several theoretical discussions that can help to understand the advantages of the use of playful activities for the education in Chemistry as an example of the importance of the game rules, according to Chateau (1984), and the playful posture of the player and so on. The results of this research show that the ARG represented a rich teaching strategy for students in the beginning of studies as it promoted interaction, virtual and physical mobility, demonstrations on the mobilization of cognitive skills to build knowledge, comprehension of the importance of diversifying teaching strategies, improvement of digital learning and demonstration of the potential application as learning evaluation method, etc. It was also found that many discussions based on Maturiano assumptions could theoretically embrace elements that underlie the comprehension of the advantages of games usage. It was observed many particularities related to the influence of ARG about the individuals learning involved in this research as it arose characteristics like respect, comprehension, creativity, organization, etc.

Keywords: Proposal; Alternative Reality Game; Learning; Chemistry teaching

**P4E20**

## **APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR: CIÊNCIA FORENSE COMO TEMA MOTIVADOR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Ana Kédyna Ribeiro de Souza<sup>1</sup>; Caroline de Goes Sampaio<sup>2</sup>; Maria Goretti de Vasconcelos Silva<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará*

*<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará*

*<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará /Departamento de Química Analítica e Físico-Química*

*mgvsilva@ufc.br*

### **Resumo**

A Ciência Forense vem ganhando espaço na mídia, literatura e cinema e atrai os jovens, pois enfatiza a ação e a perspicácia dos peritos nas cenas dos crimes. As informações contidas no enredo destas histórias, permite que o professor possa, de forma inovadora, aplicar conteúdos formais do estudo de ciências de forma atrativa, contextualizada e despertar os conhecimentos prévios dos estudantes para promover uma aprendizagem significativa. Pesquisas em Ensino de Ciências apontam para práticas pedagógicas que partem do contexto dos educandos, as quais buscam tornar o conteúdo científico mais atrativo e incentivam o ensino centrado no aluno, permitindo que o estudante perceba e reflita sobre sua realidade, bem como estabeleça relações com a Ciência e suas implicações. Este trabalho tem o objetivo de contribuir com a aprendizagem no estudo de ciências, notadamente biologia e química, através de uma proposta de aprendizagem que integra realidade, significado, contextualização, interdisciplinaridade e aplicabilidade prática. No percurso metodológico, a questão da violência nas grandes cidades foi abordada em diálogo com a ciência forense, com 25 alunos de 16 a 18 anos de uma escola pública da cidade de Maracanaú, região Metropolitana de Fortaleza-Ceará-Brasil, considerada em 2017, a 6ª cidade mais violenta do país. Em sequência, uma oficina temática com 7 (sete) experimentos de biologia e química utilizados na elucidação de crimes fictícios foi realizada com os estudantes, e correlacionados a conteúdos formais, tais como DNA, enzimas, ácidos e bases, solubilidade, entre outros. Dois questionários constituídos por questões abertas e fechadas foram aplicados para os educandos: o primeiro para analisar o conhecimento prévio e o segundo para verificar o surgimento (ou não) de novos aprendizados. Os resultados evidenciaram diferenças na atitude dos alunos, com desenvolvimento de competências relacionadas a construção e aplicação de conceitos, capacidade de tomada de decisões diante de situações problema e habilidades como pensamento crítico, comunicação, criatividade e trabalho em equipe. Concluiu-se que o uso da Ciência Forense como tema motivador, permitiu o resgate do interesse dos estudantes para os conteúdos formais do ensino de ciências e possibilitou contribuir positivamente com uma aprendizagem interdisciplinar e significativa.

Palavras-chave: Ensino em Ciências; Ciências Forense; Aprendizagem Significativa

## Abstract

The Forensic Science has been gaining ground in the media, literature, and cinema and attracts young people because it emphasizes the action and insight of crime scene experts. The information contained in the script of these stories allows the teacher to innovatively apply formal contents of the study of science in an attractive, contextualized way and arouse students' previous knowledge to promote meaningful learning. Researches in Science Teaching using pedagogical practices from the context of the students, which to make the scientific content more attractive and encourage *student-centered* teaching allowing the student to perceive and reflect on their reality as well as establish relationships with Science and its implications. This work aims to contribute to the learning in the study of sciences, notably biology and chemistry, through a learning proposal that integrates reality, meaning, contextualization, interdisciplinarity and practical applicability. In the methodological course, the question of violence in the big cities was approached in dialogue with forensic science, with 25 students aged 16 to 18 years of a public school in the city of Maracanaú, in Fortaleza-Ceará-Brazil, considered in 2017, the 6th most violent city in the country. In sequence, a thematic workshop with 7 (seven) experiments of biology and chemistry used in the elucidating fictitious crimes and correlated to formal contents such as DNA, enzymes, acids and bases, solubility, among others. Two questionnaires consisting of open and closed questions were applied for the students: the first to analyze the previous knowledge and the second to verify the emergence (or not) of new learning. The results showed differences in the attitude of the students, with development of competences related to construction and application of concepts, the capacity to make decisions regarding problem situations and skills such as critical thinking, communication, creativity and teamwork. It was concluded that the use of Forensic Science as a motivating theme allowed the recovery of students' interest in the formal contents of science teaching and made a positive contribution to interdisciplinary and meaningful learning.

Keywords: Science teaching; Forensic Science; Meaningful Learning

## CONTEXTUALIZAÇÃO COM PLANTAS MEDICINAIS PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FUNÇÕES DA QUÍMICA ORGÂNICA

**Caroline de Goes Sampaio; Josiel Albino Lima; Maria Cleide da Silva Barroso;  
Francisco Alberto Saraiva; Ana Karine Portela Vasconcelos**

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE*

*carol-quimica@hotmail.com*

### Resumo

A missão do docente é promover nos alunos uma aprendizagem eficaz. Para isso, entende-se que o tipo de estratégia de ensino influencia na viabilidade de se atingir o objetivo da prática educacional, sobretudo para amenizar a dificuldade em compreender conceitos. A relação entre os conhecimentos prévios do aprendiz e a nova informação a estes apresentada contribui para o confronto de suas concepções pessoais com os saberes científicos. Assim, o professor deve expor o conteúdo numa abordagem contextualizada com situação do cotidiano dos alunos. Portanto, este trabalho tem como objetivo promover a contextualização de conceitos da química orgânica utilizando o tema plantas medicinais para uma aprendizagem significativa. Esta construção se deu a partir de uma Pesquisa Ação, cuja intervenção foi o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, numa turma de 3º ano do Ensino Médio, composta de 25 estudantes de uma escola pública localizada no município de Chorozinho, Ceará, Brasil. Esta estratégia apresenta etapas que foram desenvolvidas em sala de aula, na qual, por meio de atividade de problematização, foram contemplados aspectos de conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática, fator considerado por Ausubel como essencial para ocorrência de aprendizagem significativa. Os conteúdos específicos da Química abordados compõem o currículo para a referida etapa escolar e foram contextualizados com informações sobre as plantas medicinais mais conhecidas entre os educandos, tais como cidreira, capim-santo, dentre outras, cultivadas pela comunidade local, fazendo menção aos seus respectivos constituintes químicos. Os resultados revelaram que os estudantes compreenderam a relação entre o estudo da química orgânica e as características dos princípios ativos dos vegetais, assim como mostraram maior facilidade em reconhecer os grupos funcionais da química orgânica nas representações das estruturas moleculares de substâncias das plantas estudadas. Na avaliação com os estudantes, indagados sobre proposta de contextualização do conteúdo: 88% consideraram ótimo; 8% bom e 4% ruim. Destaca-se ainda o empenho e interesse por parte dos discentes pela temática da química orgânica após a realização desse trabalho. Os dados obtidos da análise da progressão cognitiva dos alunos, bem como do questionário de avaliação da estratégia implementada, qualificam como satisfatórias as contribuições da implementação.

Palavras-chave: Contextualização; Aprendizagem significativa; Química Orgânica

## Abstract

The mission of the teacher is to promote effective learning in students. For this, it is understood that the type of teaching strategy influences the viability of achieving the goal of educational practice, especially to ease the difficulty in understanding concepts. The relation between the learner's previous knowledge and the new information presented to the learner contributes to the confrontation of his personal conceptions with the scientific knowledge. Thus, the teacher must expose the content in a contextualized approach with the daily situation of the students. Therefore, this work aims to promote the contextualization of concepts of organic chemistry using the theme medicinal plants for meaningful learning. This construction was based on an Action Research, whose intervention was the development of a Potentially Significant Teaching Unit in a class of 3rd year of High School, composed of 25 students from a public school located in the city of Chorozinho, Ceará, Brazil. This strategy presents steps that were developed in the classroom, in which, through a problem-solving activity, aspects of previous students' knowledge about the subject were considered, a factor considered by Ausubel as essential for the occurrence of meaningful learning. The specific contents of the Chemistry covered make up the curriculum for the mentioned school stage and were contextualized with information about the best known medicinal plants among the students, such as cidreira, capim-santo, among others, cultivated by the local community, making mention of their respective Chemical constituents. The results showed that the students understood the relationship between the study of organic chemistry and the characteristics of the active principles of the plants, as well as showed greater ease in recognizing the functional groups of organic chemistry in the representations of the molecular structures of substances of the studied plants. In the evaluation with the students, asked about proposal of context of the content: 88% considered great; 8% good and 4% bad. It is also worth mentioning the commitment and interest on the part of the students in organic chemistry after this work. The data obtained from the analysis of students' cognitive progression, as well as the evaluation questionnaire of the implemented strategy, qualify as satisfactory the contributions of the implementation.

Keywords: Contextualization; Meaningful learning; Organic Chemistry

## **ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES E NÃO INTERDISCIPLINARES NA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: OPINIÕES DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DE GEOGRAFIA**

**Cíntia Campos Costa**

*Agrupamento de Escolas de Santa Maria Maior*

*cintiapalma@gmail.com*

### **Resumo**

Na sociedade atual, os cidadãos são confrontados com problemas muito complexos, cuja resolução requer um conhecimento abrangente em diversas áreas. Nesse sentido, a Escola deve dar a possibilidade aos alunos de desenvolverem uma visão completa dos fenómenos físicos e naturais, para que, no futuro, saibam apresentar de um modo consciente e fundamentado, propostas para a resolução de problemas sociais que exijam conhecimentos científicos e tecnológicos, contribuindo, assim, para uma participação cívica que se deseja útil e responsável. A metodologia de ensino orientado para a Resolução de Problemas permite que os alunos aprendam a resolver problemas onde estão implícitas relações entre áreas de conhecimento diferentes. Neste estudo comparou-se as opiniões dos professores de ciências (Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) e da disciplina de Geografia, do 8ºano do Ensino Básico português, relativamente à implementação da metodologia de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, num tema comum às três disciplinas, através de uma abordagem interdisciplinar e de uma abordagem não interdisciplinar. Da análise realizada às opiniões dos professores, em ambas as abordagens, a metodologia de ensino foi considerada capaz de promover, nos alunos, uma aprendizagem autónoma, a partir da procura e da escolha de soluções para os problemas por eles identificados, e de lhes desenvolver a capacidade de argumentar e de defender, de um modo fundamentado, as suas propostas perante os outros. Os professores que participaram na abordagem interdisciplinar, envolvendo simultaneamente as três disciplinas, enaltecem a oportunidade dada os alunos de pesquisarem de um modo mais abrangente, permitindo-lhes relacionar mais facilmente os assuntos e de interligarem os conhecimentos específicos das três disciplinas, evitando a repetição desses assuntos e minimizando o tempo letivo para os abordar, relativamente quando os mesmos são abordados de modo não interdisciplinar. Os resultados sugerem que uma abordagem interdisciplinar da metodologia de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas é bem aceite pelos professores e pode consistir uma estratégia didática inovadora, promotora de uma aprendizagem integrada das ciências e da Geografia, no sentido da formação de cidadãos capazes de contribuir ativamente, e de modo eficaz, para a resolução de problemas sócio-científicos complexos.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas; abordagens interdisciplinares e não interdisciplinares; opinião dos professores de ciências e de Geografia

## Abstract

Interdisciplinary and Non-interdisciplinary approaches in Problem Based Learning: Science and Geography teachers' opinions. In today's society, citizens are confronted with very complex problems, whose solutions require in-depth knowledge in diverse areas. In this sense, School should give students the possibility to develop a complete view of physical and natural phenomenon, so that in the future, they'll know how to present, in a conscientious and substantiated way, proposals to the solution of social problems that require scientific and technological knowledge, thereby, contributing to a civic participation that should be useful and responsible. The methodology of teaching oriented towards Problem Based Learning enables students to learn how to solve problems where relations between different areas of knowledge are implicated. In this study, a comparison was made between the opinions of 8th grade Science (Physics and Chemistry and Natural Sciences) and Geography teachers of the Portuguese School System, regarding the implementation of the methodology of oriented teaching towards Problem Based Learning, considering a common theme to the mentioned three school subjects, through an interdisciplinary approach and a non-interdisciplinary approach. From the analysis made of the teachers' opinions, regarding both approaches, the methodology was considered capable of promoting, in students, an autonomous learning, from the search and choice of solutions to problems identified by them, and of developing the capability to form judgements and defend, in a reasoned manner, their proposals before others. The teachers that participated in the interdisciplinary approach, involving the three school subjects simultaneously, enhanced the opportunity given to students of researching in a broader way, allowing them to associate matters more easily and interconnect specific acquirements of the three school subjects, avoiding the repetition of those matters and minimizing the necessary school time to approach them, in comparison to when those same matters are approached in a non-disciplinary manner. The results suggest that an interdisciplinary approach to the methodology of teaching, oriented towards Problem Based Learning is well accepted by teachers and could constitute an innovated didactic strategy, promoter of an integrated learning of Sciences and Geography, with the intention of forming citizens capable of contributing actively and effectively to the solution of complex social and scientific problems.

Keywords: Problem-Based Learning; interdisciplinary and non-interdisciplinary approaches; Science and Geography teachers' opinions

## **AULAS LABORATORIAIS DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO NATAL/RN: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA**

**Adriana Silva; Jozirene Souza; Edilene Medeiros; Maria da Glória Albino; Kelvin Oliveira; Gilsilene Silva**

*Campus Natal Central/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*

*adriana.silva@ifrn.edu.br*

### **Resumo**

A participação dos sujeitos em diferentes configurações durante sua história de vida e suas relações com os outros, guarda sempre uma unidade interna com os seus sentidos subjetivos. Nessa perspectiva, este trabalho descreve e analisa os resultados das ações desenvolvidas no projeto de extensão intitulado “Aulas Experimentais de Ciências para Alunos do último ano do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino do Natal/RN-Brasil”. Seu objetivo é identificar se a visita aos laboratórios é uma variável importante na decisão de ingressar no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). E se justifica na hipótese de que a promoção de aulas laboratoriais de Biologia, Física e Química, no Campus Natal Central, referência em educação, para estudantes de escolas públicas municipais, constitui uma possível construção de sentidos nesses jovens com relação às possibilidades que uma educação de qualidade oferece na melhoria de suas vidas. Com essas primícias, uma equipe de docentes e técnicos de laboratórios da área de Ciências da Natureza, com a coordenação da professora Dra. Adriana Silva, através de Projeto de Extensão submetidos e aprovados nos editais dos anos 2015 e 2016 da Pró-reitora de Extensão do IFRN, recebeu nos anos de 2015 e 2016, escolas da rede pública municipal para uma manhã ou tarde nas dependências dos laboratórios de Ciências do Campus Natal Central/IFRN. O instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi o questionário e a metodologia se baseou na análise das respostas dos alunos em relação a importância da ciência e da tecnologia em seu contexto. Os resultados computam 29 escolas atendidas, num total de 1.110 alunos. A análise dos questionários aplicados antes e depois das aulas laboratoriais explicitaram diferenças claras quanto à ideia de ciência e tecnologia que os alunos apresentavam antes de depois das aulas experimentais. Os alunos expressaram no questionário posterior à importância dos momentos passados nas aulas experimentais e que conhecer os laboratórios, os motivavam a querer aprender mais sobre ciência e tecnologia. Os resultados comprovam a importância que os estudantes deram aos experimentos e permitem a identificação positiva em relação à decisão de ingressar no Instituto, que pode ratificada com o ingresso 216 desses alunos, em vários cursos do ensino técnico integrado nestes dois anos do Projeto de Extensão.

Palavras-chave: Extensão; Experimentos; Ensino público; Ensino de Ciências

## Abstract

The participation of subjects in different configurations during their life history and their relations with others always keeps an internal unity with their subjective senses. In this perspective, this paper describes and analyzes the results of the actions developed in the extension project titled "Experimental Science Classes for Students of the last year of elementary school of the Rede Municipal de Ensino do Natal/RN". Its objective is to identify if the visit to laboratories is an important variable in the decision to join the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). And it is justified in the hypothesis that the promotion of laboratory classes in Biology, Physics and Chemistry at Campus Natal Central, a reference in education for students of municipal public schools, constitutes a possible construction of meanings in these young people in relation to the possibilities that an education quality in the improvement of their lives. With these first fruits, a team of professors and technicians from laboratories in the area of Natural Sciences, with the coordination of Professor Dra. Adriana Silva, through an Extension Project submitted and approved in the editors of the years 2015 and 2016 of the Projeto de Extensão of the IFRN, received in the years 2015 and 2016, schools of the municipal public network for a morning or afternoon in the dependencies of the Sciences labs of Campus Natal Central/IFRN. The data collection instrument used in the research was the questionnaire and the methodology was based on the analysis of the students' responses regarding the importance of science and technology in their context. The results compute 29 schools attended, with a total of 1.110 students. The analysis of the questionnaires applied before and after the laboratory classes made clear differences regarding the idea of science and technology that students presented before after the experimental classes. The students expressed in the questionnaire after the importance of the moments spent in the experimental classes and that knowing the laboratories motivated them to want to learn more about science and technology. The results prove the importance that the students gave to the experiments and allow a positive identification with the decision to join the Institute, which can be ratified by the enrollment of these students in several technical education courses integrated in these two years of the Extension Project.

Keywords: Extension; Experiments; Public Education; Science Teaching

**Eixo 5: COMUNICAR E DIVULGAR CIÊNCIAS NA  
ATUALIDADE**

## MEMÓRIAS AUTOBIOGRÁFICAS: A INFLUÊNCIA NA ESCOLHA DA PROFISSÃO CIENTISTA

Alexandra Moraes Maiato

*Universidade Federal do Rio Grande - FURG*

*xandamaiato@yahoo.com.br*

### Resumo

Estereótipos de gênero são uma justificativa para a reduzida inserção feminina nas carreiras relativas a Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, sendo crenças reforçadas pela família e escola. Como amálgama de valores e significados a cultura constitui realidades sociais e pode interagir de forma singular com a mente de cada indivíduo. As vivências são fontes de memórias episódicas/autobiográficas, referentes aos eventos que participamos ou assistimos. As memórias referentes aos conhecimentos gerais são memórias semânticas. Ambas são declarativas. Recordamos eventos via memória semântica e vice-versa. A formação de engrama, conjunto de memórias, envolve codificação, armazenamento e evocação de memórias, é influenciado pelo número de vezes em que a informação é apresentada, pela importância atribuída e pela aproximação com o conhecimento prévio. A formação e a evocação de representações pessoais se dão através da linguagem (inclusive semiótica, como gestual e desenhos) utilizada nas interações humanas, são os discursos presentes na interlocução entre os sujeitos formas de conduzir a interpretação dos eventos e comportamentos. Assim, o estudo objetivou conhecer a representação que estudantes adolescentes, fase em que escolhem que carreira seguir, tem de profissionais das ciências. Para tal, foi solicitado, na disciplina de Biologia, a 18 estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Rio Grande/RS, Brasil, que desenhassem profissionais cientistas. Os resultados evidenciaram que 15 (83,3%) dos estudantes tem a representação associada ao gênero masculino, dentre esses 8 (53,3%) eram meninos e 7 (46,7%) eram meninas. Apenas 3 alunos (16,7%) representaram nos desenhos cientistas mulheres, sendo dois meninos e uma menina. Quando solicitada justificativa para seus desenhos, revelaram que desenharam “o primeiro profissional que veio a mente”. Foi possível perceber que os estereótipos de gênero afetam as representações dos estudantes acerca da profissão cientista, tendo como provável fonte memórias autobiográficas que são facilmente evocadas e que as meninas têm uma tendência maior a ter essa percepção mais acentuada. No ensino de ciências, uma alternativa é os docentes, através do discurso e das práticas pedagógicas, romperem com essas barreiras culturais, desconstruindo a visão estereotipada dessa profissão.

Palavras-chave: Ciências; Gênero; Cultura; Memória autobiográfica

## Abstract

Gender stereotypes are a justification for the reduced female insertion in careers related to Science, Technology, Engineering and Mathematics, being beliefs reinforced by the family and school (MORAES, 2010). As an amalgam of values and meanings culture constitutes social realities and can interact in a unique way with the mind of each individual (KITAYAMA, PARK, 2010). The experiences are sources of episodic / autobiographical memories, referring to the events that we participate or watch. The memories of general knowledge are semantic memories. Both are declarative. We recall events through semantic memory and vice versa (IZQUIERDO, 2011). The formation of an engram, a set of memories, involves encoding, storing and recalling memories, is influenced by the number of times information is presented, by the importance attributed and by the approximation with previous knowledge (SQUIRE; KANDEL, 2003). The formation and evocation of personal representations are given through language (including semiotics, as gestures and drawings) used in human interactions, are the present discourses in the interlocution between the subjects ways of conducting the interpretation of events and behaviors (MAINGUENEAU, 2011). Thus, the study aimed to know the representation that adolescent students, phase in which they choose which career to follow, has of professionals of the sciences. For this purpose, 18 students from the 2nd year of high school in a public school in the city of Rio Grande / RS, Brazil, were asked to design professional scientists. The results showed that 15 (83.3%) of the students had representation associated with the male gender, of which 8 (53.3%) were boys and 7 (46.7%) were girls. Only 3 students (16.7%) represented in the drawings female scientists, being two boys and one girl. When requested justification for their drawings, they revealed that they designed "the first professional that came to mind". It was possible to perceive that gender stereotypes affect the representations of the students about the scientist profession, having as probable source autobiographical memories that are easily evoked and that the girls have a greater tendency to have that perception more accentuated. In science education, an alternative is teachers, through discourse and pedagogical practices, to break with these cultural barriers, deconstructing the stereotyped view of this profession.

Keywords : Science; Gender; Culture; Autobiographical memory

**Eixo 6: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES**

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INTERDISCIPLINARIDADE: NECESSIDADES FORMATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Taitiâny Kárita Bonzanini**

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN*

*taitiany@usp.br*

### **Resumo**

A interdisciplinaridade não ocorre efetivamente no ensino público brasileiro, em parte devido a dificuldades que envolvem a falta de uma conceituação ou entendimento adequado sobre o assunto, a formação dos professores e também a organização curricular; fatores que resultam em um ensino descontextualizado e fragmentado. Entende-se que tal situação pode ser modificada, à medida que as indicações legislativas ou curriculares, assim como os resultados das investigações e estudos, na área de Ensino de Ciências, são considerados na formação e prática docente. Para tanto, é preciso reconhecer as necessidades dos professores, as formativas, as da prática pedagógica, ou conceituais. Nesse sentido, com o objetivo de identificar e discutir as necessidades formativas de professores que atuam com o ensino de ciências nas séries iniciais, principalmente para o desenvolvimento de atividades de forma interdisciplinar, focalizou-se um grupo de 32 professores que participaram de um curso de formação continuada, envolvendo 8 encontros em um total de 30 horas durante 2016. Todos os participantes atuam com o Ensino de Ciências nas primeiras séries do Ensino Fundamental em escolas públicas brasileiras. Foram realizados registros em diário de campo, questionários e gravações em áudio que foram posteriormente transcritas, após os participantes assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados foram analisados qualitativamente, buscando interpretar as concepções de interdisciplinaridade, os saberes docentes expressos, bem como as necessidades formativas dos participantes. Identificou-se que existem confusões sobre o entendimento que professores possuem sobre o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar, como se processa, quais os objetivos, e como colocar em prática, o que pode ocorrer devido ao ensino disciplinar que vivenciaram durante toda formação inicial, e também a organização curricular atual das unidades educativas, que privilegiam o ensino exclusivamente disciplinar. As necessidades formativas relacionadas a conteúdos e metodologias para o Ensino de Ciências como, por exemplo, falta de entendimento de conceitos, temas e assuntos também foram evidentes entre os participantes. Com relação aos saberes docentes, é preciso reconhecer a importância dos saberes experienciais, aqueles construídos na prática educativa, no fazer docente, e que interferem na efetivação da interdisciplinaridade, uma vez que envolvem o trabalho do professor, seu planejamento, as interações com os estudantes. Houve reconhecimento da necessidade de aprofundamento de saberes, bem como da formação e atualização permanente em prol de um Ensino de Ciências mais atual e contextualizado.

Palavras-chave: Formação de professores; Interdisciplinaridade; Saberes docentes; Ensino de ciências

## Abstract

Interdisciplinarity does not occur effectively in Brazilian public education, in part due to difficulties that involve the lack of a proper conceptualization or understanding about the subject, the training of teachers and also the curriculum organization; Factors that result in decontextualized and fragmented teaching. It is understood that such situation can be modified, as the legislative or curricular indications, as well as the results of the investigations and studies, in the area of Science Teaching, are considered in the training and teaching practice. For this, it is necessary to recognize the needs of the teachers, the formative ones, those of the pedagogical practice, or conceptual. In this sense, a group of 32 teachers participated in a continuous training course, involving 8 meetings in a total of 30 hours during 2016. Records were made in field diaries, questionnaires and audio recordings that were later transcribed, After the participants signed the free and informed consent form. The data were analyzed qualitatively, trying to interpret the conceptions of interdisciplinarity, the expressed teacher knowledge, as well as the training needs of the participants. It was identified that there are confusions about the understanding that teachers have about the development of an interdisciplinary work, how it is processed, what the objectives are, and how to put into practice what can happen due to the disciplinary teaching that they experienced during all initial training, and Also the current curricular organization of the educational units, which privilege exclusively disciplinary teaching. The training needs related to contents and methodologies for Science Teaching, such as lack of understanding of concepts, themes and subjects were also evident among the participants. With regard to the teaching knowledge, it is necessary to recognize the importance of experiential knowledge, those built in the educational practice, in the teaching profession, and that interfere in the effectiveness of interdisciplinarity, since they involve the work of the teacher, his planning, the interactions with the students . There was recognition of the need to deepen knowledge, as well as the formation and permanent updating in favor of a more current and contextualized Science Teaching.

Keywords: Teacher education; Interdisciplinarity; Science teaching

## FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: DISCUSSÕES SOBRE O ENSINAR E O APRENDER.

Marcia Regina Balbino; Taitiâny Kárita Bonzanini

*Universidade de São Paulo - USP*

*marbalbinosalla@hotmail.com*

### Resumo

Esse trabalho discute parte dos dados de uma investigação mais ampla, sobre a Formação do professor de Ciências, realizada em uma Universidade Pública do Estado de São Paulo – Brasil. Através de uma investigação com abordagem qualitativa buscou-se identificar fatores que contribuem para a formação de professores de ciências para o ensino fundamental, especialmente em um curso oferecido na modalidade semipresencial. Houve a participação de 66 estudantes em diversos momentos de seu processo formativo, ou seja, participaram desde alunos no primeiro até do último ano do curso de licenciatura. Para a coleta de dados, foi elaborado e utilizado, um questionário, contendo um total de 50 questões, abertas, fechadas, e dependentes, que foram distribuídas em seis blocos, contendo, entre outras, questões relacionadas ao ensino-aprendizagem com o objetivo de analisar possíveis fatores que contribuem para a formação docente. Os questionários foram organizados com base em demais pesquisas da área, assim como os fatores que se pretendiam investigar foram amparados a priori em referenciais teóricos utilizados na pesquisa. A aplicação do questionário ocorreu após autorização do Coordenador Geral do curso investigado e através do apoio da Equipe Técnica, que contribuiu para a formatação adequada do mesmo e o inseriu na plataforma de aprendizagem online, juntamente com um Termo livre e esclarecido, em um *link* de acesso para todos os alunos matriculados, onde permaneceu pelo período de 25 dias. Os resultados foram discutidos a luz de referenciais teóricos resultando em uma série de pistas e hipóteses exploratórias a respeito do desenvolvimento profissional dos professores no que se refere aos saberes que o curso se pretende para Educação básica, na área das Ciências da Natureza, tais como uma formação que possibilita desenvolver processos pedagógicos que visem à elaboração de conhecimentos teóricos e competências relativas ao ensino de Ciências, a necessidade de contextualização do conteúdo, a importância da transposição didática, otimizando a reflexão, a prática pedagógica e a autonomia intelectual; o domínio crítico do uso das novas tecnologias disponíveis na sociedade e, especialmente, nas escolas, como evitar a simples inserção do computador do ensino, mas sim o uso pedagógico dessa tecnologia; a interação entre os diversos níveis e modalidades de ensino, visando o aperfeiçoamento e modernização do Ensino Fundamental e Médio, principalmente diante dos avanços da Ciência e da Tecnologia. Conclui-se, portanto, que tais saberes abarcam dentre outros, uma formação que busque garantir, além de uma compreensão abrangente e integrada das Ciências da Natureza, a formação de um docente que assuma uma postura como intelectual crítico e reflexivo, preparado para orientar e estimular os alunos para o aprendizado significativo das ciências, sendo que de acordo com os dados coletados, estes foram alcançados.

Palavras-chave: Formação de professores; Ensino de ciências; Educação à distância

### **Abstract**

This paper discusses part of the data of a broader investigation, on the Teacher training, held at a Public University in the State of São Paulo - Brazil. Through a research with a qualitative approach, we sought to identify factors that contribute to the formation of science teachers for elementary education, especially in a course offered in the blended mode. There were 66 students participating in various moments of their graduation process, which include students since the first year of the degree course to the last. In order to collect data, a questionnaire was prepared and used, containing a total of 50 open, closed, and dependent questions, which were distributed into six blocks, containing, among others, issues related to teaching and learning with the purpose of analyzing possible factors that may contribute to teacher education. The questionnaires were organized based on other researches in the area, as well as the factors that were intended to be investigated were supported by the previous theoretical references used in the research. The application of the questionnaire occurred after an authorization of the General Coordinator of the investigated course and through the support of the Technical Team, who contributed to the appropriate formatting of the questionnaire and inserted it in the online learning platform, along with a free and informed Term, in a link of Access for all enrolled students, where they remained for the period of 25 days. The results were discussed in the light of theoretical references resulting in a series of clues and exploratory hypotheses regarding the professional development of teachers as for the knowledge that the course intends to go through for Basic Education in the area of Natural Sciences, such as a Training that makes it possible to develop educational processes that aim at the elaboration of theoretical knowledge and competences related to science teaching, the need to contextualize content, the importance of didactic transposition, optimizing reflection, teaching practice and intellectual autonomy. The critical use of new technologies available in society and especially in schools; how to avoid the simple use of a teaching computer, but to make a real educational use out of this technology; The interaction between the different levels and modalities of teaching, aiming the improvement and modernization of Primary, grammar and high school education, mainly in the face of advances in Science and Technology. It is concluded, therefore, that such knowledge includes, among others, a training that seeks to guarantee, besides a comprehensive and integrated understanding of the Nature Sciences, the formation of a teacher who assumes the posture of a critical and reflective intellectual, prepared to guide and stimulate students to have a meaningful learning of sciences, and according to the collected data, these goals have been achieved.

Keywords: Teacher training; Science teaching; Distance education

## **UMA INVESTIGAÇÃO A RESPEITO DAS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA PIBID NA FORMAÇÃO DA IDENTIDADE PROFISSIONAL DE LICENCIANDOS DO CURSO DE FÍSICA**

**Fabiano Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>; Alan Machado<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Colégio Pedro II*

*<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro*

*prof.fabianof@gmail.com*

### **Resumo**

O presente trabalho mostra o resultado de uma investigação feita com 6 alunos licenciandos bolsistas do programa PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Incentivo à Docência, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), buscando perceber como o programa contribui para a formação destes universitários. Para isso, uma atividade foi desenvolvida pelo professor regente das turmas em conjunto com os bolsistas, buscando trabalhar com estes o desenvolvimento de práticas de sala de aula que fugissem da aula tradicional. A atividade consistiu em uma aula realizada no laboratório da escola, fato que já causou uma mudança de postura da turma, uma vez que a turma nunca havia ido ao laboratório, onde os bolsistas apresentavam perguntas aos estudantes enquanto utilizavam o material preparado, tornando a aula um espaço de diálogo entre os alunos e professor. Para a realização da atividade os materiais utilizados foram: uma bola de isopor para representar a Terra, uma bola de ping pong para representar a lua, uma lâmpada de 40W para representar o Sol, um pedaço de cano PVC, para ser o suporte, e um fio para fazer a ligação elétrica. Após o desenvolvimento e a aplicação desta prática, foi elaborado um questionário para que os licenciandos respondessem buscando identificar de que maneira, na percepção deles, o PIBID trouxe contribuições para a sua formação docente. Além dos questionários também foi utilizado como fontes de dados a observação por parte do professor regente das turmas, uma vez que a atividade foi executada apenas pelos bolsistas, deixando assim o professor regente como um observador participante do processo, que só atuava quando solicitado. A pesquisa teve enfoque qualitativo e após a triangulação entre as análises das respostas e as observações feitas pelo professor, foi perceptível que o programa agregou novos elementos na formação destes professores em formação. Como por exemplo, a importância da criatividade do professor enquanto motivador, demonstrando que para eles o preparo e desenvolvimento de práticas que não fiquem restritas às aulas totalmente burocráticas e expositivas se mostrou um ponto importante da atividade docente. O diálogo entre turma e professor ser importante no processo de aprendizagem, sendo perceptível nas suas respostas o entendimento de que em uma aula não apenas o professor deve ter o papel de protagonista. E que o desenvolvimento da atividade e sua aplicação trouxeram esses estudantes para próximo da realidade docente que eles irão enfrentar após a sua formação. Sendo assim, foi perceptível que o PIBID além de inserir o licenciando na realidade

escolar ele também se mostrou um programa capaz de despertar nos estudantes a percepção de necessidades e possibilidades da prática docente.

Palavras – chave: PIBID; Formação de Professores; Prática Docente

### **Abstract**

The present work shows the results of an investigation carried out with undergraduate scholarship students from the PIBID - Institutional Program of Incentive Scholarships at the University of the State of Rio de Janeiro (UERJ), seeking to understand how the program contributes to the formation of these university students. For this, an activity was developed by the teacher of the groups together with the scholarship holders, seeking to work with them to develop classroom practices that escaped from the traditional classroom. After the development and application of this practice, a questionnaire was prepared so that the graduates responded by trying to identify how, in their perception, the PIBID brought contributions to their teacher training. In addition to the questionnaires, it was also used as sources of data the observation by the teacher regent of the classes, since the activity was executed only by the scholarship holders, thus leaving the regent teacher as an observer participant of the process, who only acted when requested. After the triangulation between the analysis of the answers and the observations made by the teacher, it was noticeable that the program added new elements in the training of these teachers in formation, such as the importance of teacher creativity, showing that PIBID besides inserting the students in the school reality also proved to be a program capable of awakening in students the perception of needs and possibilities of teaching practice.

Keywords: PIBID; Teacher training; Teaching practice

## UM ESTUDO DE CASO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DA PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

**Claudia Almeida Fiores; José de Pinho Alves Neto**

*Universidade Federal de Santa Catarina*

*clau\_fioresi@hotmail.com*

### **Resumo**

O termo transposição didática designa o conjunto das transformações que sofre um saber dito sábio, para saber ensinado. Em outras palavras, refere-se às modificações que sofrem os saberes científicos quando se tornam saberes escolares, em primeiro lugar nas propostas curriculares, depois nos livros didáticos e por último em sala de aula (CHEVALLARD, 1991). A proposta do artigo é investigar como os professores de Física do ensino integrado do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis-Santa Catarina-Brasil, executam a Transposição Didática interna na elaboração de uma sequência didática, para ensinar a primeira Lei da termodinâmica e de que forma o livro didático de ensino médio adotado contribui para isto. Toda análise foi realizada a luz da Teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard. O intuito é fornecer subsídios que ajudem a entender se a sequência didática do livro texto influencia na sequência didática elaborada pelos professores. Inicialmente realizamos uma análise do livro didático adotado pelo colégio, no que diz respeito a organização dos conteúdos. Posteriormente, buscamos observar elementos associados a transposição didática executada pelos professores a partir de entrevista semiestruturada, com a seguinte pergunta: Como você trabalha o conteúdo de termodinâmica em sala de aula? Analisando as sequências utilizadas pelos professores em comparação com a sequência do livro didático, observamos que os mesmos conteúdos são trabalhados, mas com algumas diferenças na ordem dos mesmos. Observamos também que os professores entrevistados não utilizam a sequência de conteúdos do livro didático e sim formulam sua própria sequência. Como justificativa dessa escolha ressaltam que a sequência do livro dificulta o entendimento por parte do aluno, no que diz respeito aos conceitos e ainda por trazer exercícios como meras aplicações de fórmulas. Com base nos resultados verificamos que a única preocupação dos professores é dar uma sequência mais lógica e crescente, que propicie aos alunos um entendimento maior de todos os conceitos que dão suporte para o conteúdo da primeira Lei da Termodinâmica. Não observamos qualquer preocupação em relação ao afastamento do saber sábio e possíveis desdobramentos à teoria da Transposição Didática.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Livro didático

## Abstract

The term didactic transposition refers to the set of transformations that a learned wisdom has to know to be taught. In other words, it refers to the changes undergone by scientific knowledge when it becomes school knowledge, first in curriculum proposals, then in textbooks and finally in the classroom (CHEVALLARD, 1991). The purpose of this article is to investigate how the teachers of Integrated Physics of the Federal Institute of Santa Catarina Campus Florianópolis in Santa Catarina- Brazil perform internal didactic transposition in the elaboration of a didactic sequence to teach the First Law of Thermodynamics and which forms the adopted high school textbook contributes to this. All analyses, were carried out, in light of Yves Chevallard's theory of transposition. The purpose is to provide information to help understand whether the didactic sequence of the textbook influences the didactic sequence written by the teachers. Initially we conducted an analysis of the didactic book adopted by the college, regarding the organization of contents. Subsequently, we sought to observe elements associated with didactic transposition performed by teachers from a semi-structured interview, with the following question: How do you work the thermodynamic content in the classroom? Analyzing the sequences used by the teachers in comparison with the sequence of the textbook we observed that the same contents, are worked, but with some differences in the order of the same ones. We also observed that the interviewed teachers do not use the sequence of contents of the textbook and formulate their own sequence. As justification for this choice, they emphasize that the sequencing of the book makes it difficult for the students to understand the concepts and to bring exercises as mere applications of formulas. Based on the results we verified that the only concern of the teachers is to give a more logical and growing sequence, which allows the students a greater understanding of all the concepts that support the content of the first Law of Thermodynamics. We did not observe any concern regarding the departure from the wise knowledge and possible unfoldings to the theory of Didactic Transposition.

Keywords: Science teaching; Textbook

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA NO ESTADO DA BAHIA – BRASIL**

**José Vieira do Nascimento Júnior<sup>1</sup>; Bárbara Carine Soares Pinheiro<sup>2</sup>; Edilson Fortuna de Moradillo<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana – Brasil*

*<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia – Brasil*

*jvnjunior@hotmail.com*

### **Resumo**

Nos cursos de formação de professores de ciências/química temos trabalhado com os referenciais teórico-metodológicos de cunho crítico-dialético, com os objetivos de superar a concepção empírico-analítica de ciência e de romper com as perspectivas idealistas de educação, visando à emancipação humana. No campo pedagógico, a Pedagogia Histórico-Crítica tem sido a melhor forma de atingir esses objetivos, pois parte da prática social, problematiza e faz a análise segundo seus princípios, onde parte e totalidade estão articuladas no seu movimento histórico (o lógico/categorial e o histórico), focada numa nova síntese impregnada das múltiplas determinações do real, propiciando um nível superior de compreensão e explicação da prática social. Assim, para esta Pedagogia, o trabalho educativo visa produzir, direta e intencionalmente, a humanidade em cada indivíduo singular (o estudante). Historicamente, esta humanidade é produzida de modo coletivo pelo conjunto dos homens, através de meios e estratégias adequadas, com o objetivo maior da transformação social. A metodologia adotada expõe as pedagogias do aprender a aprender e suas correlatas, que são as principais tendências pedagógicas que têm dominado o Ensino Médio (secundário) na Bahia (Brasil). A pedagogia Histórico-Crítica, tece as críticas pertinentes e se apresenta como uma possível alternativa para descontinuar essas tendências hegemônicas, para resgatar aquilo que para nós é a principal finalidade da educação escolar: identificar os conhecimentos clássicos, sistematizados e de relevância social, da ciência, filosofia, arte e da cultura corporal, que precisam ser apropriados pelos sujeitos sociais para que possam interferir decisivamente no processo de produção e reprodução da nossa existência, na busca da emancipação humana. Finalmente, apresentamos alguns resultados, frutos de intervenções no ensino secundário em química, onde utilizamos a Pedagogia Histórico-Crítica, através dos estágios curriculares dos estudantes de graduação e de projetos de um programa interinstitucional de pós-graduação em ensino, filosofia e história das ciências local. Os resultados obtidos mostram que, quanto a mudanças na concepção de mundo, a pedagogia histórico-crítica foi exitosa. Para concluir, já podemos afirmar que ela tem sido um instrumento qualificado para a intervenção didática em escolas secundárias do Estado da Bahia, levando os estudantes a desenvolver maior visão crítica e compreensão dos valores humanos.

Palavras-chave: Formação de professores; Pedagogia Histórico-Crítica; Ensino de Química

## Abstract

We have been working with theoretical – methodological references of critical- dialectic character in training programmes for chemistry/science teachers with following main objectives: surpass the analytical-empirical concept of science and break with idealistic perspectives in education specially focusing on human emancipation. The Historical-Critical Pedagogy methodology approach has been the best way to achieve such objectives since part of social practice makes analysis and troubleshoots (problematization) based on historical-critical methodology principles, where the part and the whole are articulated in their historic movement (logic/category and history) with focus on new synthesis, filled with multiple determinations of realness (reality), enabling a higher level of understanding and explanation of social practice. Thus, as per Historical-Critical Pedagogy the purpose of this education work is to produce, direct and intentionally, humanity in every single individual, each student. Historically, the humanity has been produced by group of individuals (collectively), by means of adequate strategies in the name of a larger social transformation. The adopted methodology exposes the “learn to learn” pedagogies and similar pedagogic trends which have been predominating in secondary education system in Bahia State (Brazil); develops the pertinent critics and introduces Historical-Critical Pedagogy as a possible alternative to surpass those hegemonic tendencies in order to bring back what we consider crucial for school education: the classical knowledge, systemized and of social relevance, of science, philosophy, art and body culture. Such knowledge is needed to be appropriated by social individuals enabling them to interfere in production process as well as reproduce our existence, looking for human emancipation. Herein, we are reporting some results after conducting didactic intervention by applying Historical-Critical Pedagogy as basis, in curricular programs of graduation students and research projects of a local interinstitutional post-graduation program of teaching, history and philosophy of science. Comparatively, in terms of cosmovision category, the Historical-Critical Pedagogy has presented the best results. In this regard, we can conclude that Historical-Critical Pedagogy is a relevant pedagogic instrument that is qualified for promoting didactic intervention in secondary education system of Bahia State, and help students to develop higher level of critical thinking and better understanding of humanity.

Keywords: Formation of teachers; Historical-Critical Pedagogy; Chemistry Teaching

## CONCEPÇÕES EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS EM FÍSICA

Cleiton Fábio da Roza; Ivanilda Higa

*Universidade Federal do Paraná*

*cleiton.roza@ifpr.edu.br*

### Resumo

O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação em Ciências se justifica pela busca em formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, que possam participar da tomada de decisão sobre questões e controvérsias envolvendo ciência, tecnologia e sociedade; na direção da construção de uma sociedade que seja social, econômica e ambientalmente sustentável. Defendemos a importância desse enfoque na educação em ciências e nesse sentido, a formação inicial e continuada dos professores torna-se também um tema de grande importância para que possam desenvolver essa abordagem na Educação Básica. Assim, conhecer e problematizar as concepções destes sujeitos acerca destas relações se faz de suma importância em sua formação docente. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve como objetivo analisar as concepções de futuros professores de física acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e sobre o ensino de Física sob o enfoque CTS. A análise é realizada à luz dos mitos dos modelos de decisões tecnocráticas, do determinismo tecnológico e da visão salvacionista, relacionadas à ciência e a tecnologia. A partir de um questionário inicial, selecionaram-se três alunos da Licenciatura em Física, que foram acompanhados ao longo do desenvolvimento dos seus estágios supervisionados de docência. Inicialmente desenvolveu-se uma entrevista semiestruturada a fim de compreender suas concepções acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os licenciandos então desenvolveram a docência no estágio supervisionado, tentando utilizar o Enfoque CTS em suas aulas. Após tal experiência, foi desenvolvida nova entrevista semiestruturada. Os resultados indicaram que esses licenciandos, apesar de algumas concepções associadas à visão salvacionista, possuem posicionamentos críticos e de superação dos mitos de neutralidade da Ciência e Tecnologia, que se coadunam aos objetivos do Enfoque CTS. Nas duas entrevistas, eles mencionam dificuldades para ensinar física à luz do enfoque CTS, ressaltam a carência de discussões sobre esta temática em seu curso de formação, criticando o perfil profissional de parte dos docentes da universidade e a estruturação do seu curso. Conclui-se que para potencializar uma formação crítica dos futuros professores, é necessário fomentar estas discussões em todo o curso de forma ampla, não se limitando às disciplinas relacionadas às metodologias e práticas de docência.

Palavras-chave: Formação de Professores; Ciência; Tecnologia e Sociedade

## Abstract

The Science, Technology and Society approach in Science Education is justified by the goal of educating people in a way that they can be scientific and technologically literate and can take part of the decision-making in issues and controversies in this field; building a more social, economic and environmentally sustainable society. Assuming the importance of this approach in science education, the teachers education become an important issue, so they can develop the science teaching in the Basic Education under that approach. So, bringing up and discuss these conceptions become very important in their teacher formation. The goal of this research is to analyse the pre-service Physics teachers conceptions on the relationship among science, technology and society, besides their conceptions on the Physics teaching under this approach. The analysis is carried out under the myths of the models on science technology neutrality: Technocratic decisions, Technological determinism and Salvationist vision. It is a qualitative research, and the data were built accompanying three undergraduate Physics students (selected through a questionnaire), through a subject matter in which they develop their supervised internship in Physics teaching at schools. After that, semi structured interviews were conducted with them, seeking to understand their conceptions about the issues pointed out in the research. Then, the students planned and developed their Physics classes at Secondary School, in which they applied the STS approach. After this experience, new interview was carried out with them. As results, it was interpreted that these three subjects, despite of some elements of salvationist vision, have critical conceptions, overcoming the myths of science and technology neutrality, standing in line with the conceptions defended by this approach. Additionally, in both interviews the students pointed out the difficulties faced in teaching Physics thought the CTS approach, the lack of these discussions in their undergraduate course and criticized their professors professional profile, as well as the course curriculum itself. It is concluded that to stress a critic vision in the teachers education, it is necessary to spread these discussions all over the undergraduation, not being limited to those subjects related to teaching methodologies and internship.

Keywords: Teachers education; Science; technology and society approach

## LICENCIANDOS EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA: VIVÊNCIAS, IDENTIDADES E SENTIDOS ATRIBUÍDOS À DOCÊNCIA

**Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro; Edimara Fernandes Vieira; Ivanilda Higa; Maria Lúcia  
Vital dos Santos Abib**

*Universidade de São Paulo*

*Universidade Federal do Paraná*

*bia.beatrizdecastro@gmail.com*

### **Resumo**

Na formação inicial de professores de Física no Brasil o contato dos licenciandos com a escola da Educação Básica ocorre, em geral, em disciplinas que contemplam o estágio supervisionado. Para muitos, este é o primeiro momento em que se sentem no papel de professor, trazendo para este contexto os sentidos de suas experiências anteriores. Nesta vivência no espaço escolar, eles problematizam as situações de ensino, confrontando os sentidos que trazem sobre ser professor, sobre a escola, o ensino e a aprendizagem de Física. Dada a importância deste momento na construção das suas identidades docentes, o objetivo desta pesquisa é identificar sentidos trazidos por um grupo de estagiários de Física neste contato inicial com a escola. Os sentidos, segundo Vigotski, são construídos nas relações entre os sujeitos e suas experiências e interações com o meio em que estão inseridos e nas interações que estabelecem com outros. Sentidos são dinâmicos e estão associados à atividade dos sujeitos, sendo necessário conhecer os seus motivos para entender seu discurso e assim captar seus sentidos. Os dados da pesquisa foram constituídos em sessões de supervisão coletiva, nas quais os estagiários discutiram entre si e com um monitor suas percepções sobre a escola e a docência. Estes momentos de discussão e reflexão foram filmados, transcritos e analisados. Os resultados indicam os sentidos expressos pelos licenciandos: 1) concebem o professor como agente de controle, responsável pela manutenção da disciplina, transmissão de conteúdos; 2) sinalizam um distanciamento entre universidade e escola; 3) apontam descompasso entre as práticas do professor e o interesse dos alunos; 4) atribuem ao professor da escola o papel de agente formador no processo de aprendizagem da docência. Diante destes sentidos, enquanto alguns se veem diante de um desafio e se colocam como sujeitos que levam inovações à escola, objetivando superar situações que julgaram problemáticas; outros se sentem impotentes, se desiludindo com a carreira docente. Frente aos sentidos identificados, consideramos importante compreender o movimento dos licenciandos na aprendizagem da docência neste contato inicial com a escola, para que os professores formadores possam proporcionar-lhes situações concretas e problematizadoras, na direção do fortalecimento de sua identidade docente.

Palavras-chave: Sentido; Estágio Supervisionado; Licenciatura em Física; Identidade docente; Ensino de Física

## Abstract

In the Physics teachers education in Brazil, the contact of the future teachers with the schools occurs, in general, in the supervised internship courses. For many of them, this is the first moment that they feel themselves in the teacher's role, bringing to this context the senses of their previous experiences. From these previous experiences and through the experience in the school space, they problematize their views, constructing and reconstructing senses about the school, teacher's profession, and Physics teaching and learning processes. Considering the importance of this moment in the construction of the teachers identity, the goal of this research is to understand the senses developed by a group of interns undergraduate in Physics, in this initial contact with schools. According to Vigostki, senses are built in the relationship among subjects and their experiences and interactions with the environment in which they are living on, and in the interactions they establish with others subjects. Senses are dynamic and associated to the subject's activities. He points out that it is necessary to know the subject's motives in order to understand their discourse and so, to capture the senses they assign to words. The research data were built in collective supervising sessions, in which the interns discussed their perceptions about school and teaching processes, among them and with a teacher assistant. These moments of interaction were video recorded, transcribed and analysed. Results indicates the senses expressed by them: They: 1) conceive the teacher as a control agent, responsible for maintaining the discipline and transmission of contents; 2) points out a distance between university and school; 3) points out a between the teachers practice and the student's interests; 4) attribute to the teacher the o role of educator in the learning of teaching process. In front of these senses, while some interns feel themselves as agents that could take innovations to schools, seeking to overcome the situations they identified as problematic; others feel themselves powerless before this situation. Thus, while some interns understand this situation as a challenge to be faced off, others experience a sense of disillusion, considering the possibility of giving up the teacher's career. Considering these results, it is important to understand the senses that interns assign to teaching in this initial contact with schools, so that teachers educators can provide them some concrete and problematizing situations, seeking to strengthen their teacher's identity.

Keywords: Sense; Teaching Internship; Physics teacher education course; Teachers Identity; Physics Teaching

**Oficinas**

**Eixo 1: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS**

## IDEIAS LEGUMINOSAS – UM PROJECTO CIÊNCIA-ARTE NO ÂMBITO DE 2016 -ANO INTERNACIONAL DAS LEGUMINOSAS/IDEIAS LEGUMINOSAS

Hugo Direito Dias<sup>1</sup>, Adriana Moreira<sup>2</sup>, Alexandra Nobre<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Escola Sementes de Liberdade (Diretor Pedagógico)*

<sup>2</sup>*Escola Sementes de Liberdade (Diretora Pedagógica)*

<sup>3</sup>*STOL- Science Through Our Lives, CBMA-Centro de Biologia Molecular e Ambiental, Universidade do Minho*

*anobre@bio.uminho.pt*

### Resumo

O projeto “Ideias Leguminosas”, no âmbito de 2016 - Ano Internacional das Leguminosas, desenvolvido entre a Escola Sementes de Liberdade e o STOL – Science Through Our Lives (um projeto de comunicação de Ciência da Universidade do Minho) visou abordar as características, propriedades e aplicações das leguminosas através de atividades que exploraram as competências cognitivas, emocionais e sociais dos alunos, e permitiram o envolvimento da Escola com a comunidade mais próxima, num “serviço” de comunicação de ciência à sociedade. Exemplos disso são: a construção do texto criativo “Fabacea, no reino dos amores improváveis” com posterior encenação teatral e apresentação pública na modalidade de teatro de marionetas e ilustração; a criação do jogo de tabuleiro “Fabacea” que marcou presença na Noite Europeia dos Investigadores (Braga), no Festival das Leguminosas (Lisboa) e na Exposição de Ciência “Perder imagens do passado? Nem a feijões!” (Braga); a apresentação de uma comunicação no congresso SciCom PT 2016 (Lisboa); a escrita da letra de canções; a plantação de uma horta e; a idealização de materiais manipuláveis sobre conceitos tão diversos como XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC Educação em Ciências em múltiplos contextos leguminosa, simbiose, bactéria, Pegada Hídrica, conteúdo proteico. Estes materiais permitiram ainda incidir sobre assuntos emergentes como sustentabilidade e alimentação saudável.

Com esta oficina propomos que o tema “Leguminosas” seja abordado nas áreas curriculares de Português, Matemática e Estudo do Meio, recorrendo a materiais produzidos pelos e para os alunos. Um deles é o jogo de tabuleiro “Fabaceae” projetado com recurso a competências no âmbito da Matemática e de Português, e que permite aos jogadores a aprendizagem de conteúdos e conceitos vários sobre as leguminosas, enquanto delineiam estratégias para o vencer. Outros materiais são os quanto-queres temáticos, os modelos manipuláveis simples ilustrativos da Pegada Hídrica de diferentes alimentos (incluindo as leguminosas) e os jogos de correspondências que permitem a identificação de diferentes leguminosas. Com esta oficina pretendemos demonstrar as potencialidades do trabalho de projecto no ensino e em comunicação/divulgação de Ciência, numa abordagem holística, desde a infância, tornando os conceitos contextuais e significativos. Adicionalmente, é nosso propósito mostrar como o ensino das Ciências pode ser feito sem recurso a logísticas onerosas e de difícil acesso.

Palavras-chave: Ciência; Arte; Educação; Leguminosas

### **Abstract**

Ideias Leguminosas (Ideas on Pulses), a project in the scope of 2016 International Year of Pulses, developed between Escola Sementes de Liberdade and STOL - Science Through Our Lives (a science communication project from University of Minho) was aimed at addressing the characteristics, properties and applications of pulses through activities that exploited the students' cognitive, emotional and social skills and allowed the school to be involved with the closest community in a science communication "service" to society. Examples of this are: the construction of the creative text "Fabacea, in the realm of improbable loves" with later theatrical staging and public performance in the form of puppet theater and illustration; the creation of the board game "Fabacea" that was present at the European Researchers Night (Braga), the Pulses Festival (Lisbon) and the exhibition "Missing images from the past? Not even in beans!" (Perder imagens do passado? Nem a feijões!) (Braga); the presentation of a communication at the SciCom PT 2016 congress (Lisbon); the writing of lyrics; the planting of a garden and; the idealization of hands-on objects about concepts as diverse as pulse, symbiosis, bacteria, water footprint and protein content. These materials also allowed us to focus on emerging issues such as sustainability and healthy eating. With this workshop we deeply suggest the theme "Pulses" to be approached in the curricular areas of Portuguese, Mathematics and Study of the Surroundings (Estudo do Meio), using learning ware produced by XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC Educação em Ciências em múltiplos contextos and for the pupils. One of them is the "Fabaceae" board game designed with skills on mathematics and portuguese, which allows players to learn several concepts about pulses while outlining strategies to win the challenge. Other materials are origami fortune-tellers, simple visual models of the water footprint of different foods and match sets that allow the identification of different pulses. With this workshop we intend to demonstrate the potential of the project work in teaching and in Science communication, by using a holistic approach, from childhood, making the concepts contextual and meaningful. Additionally, it is our purpose to show how science teaching can be done without costly and difficult access logistics.

Keywords: Science; Art; Education; Pulses

**Eixo 2: CIÊNCIAS EM DIÁLOGO COM DIFERENTES  
ÁREAS DO SABER**

## **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS**

**Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho; Alexandra Moraes Maiato**

*Universidade Federal do Rio Grande – FURG*

*fahc.rg@gmail.com*

### **Resumo**

O ensino de Ciências preza pela realização de práticas pedagógicas que motivem e atendam a heterogeneidade em sala de aula, levando os diferentes tipos de estudantes a participar ativamente no processo de aprendizagem (POZO, 2009). Sob a ótica das neurociências atividades que envolvam a atenção e favoreçam a construção e evocação de memórias episódicas, procedimentais e semânticas facilitam a aprendizagem (BADDELEY et al, 2009). Os conhecimentos que podem ser declarados constituem memórias declarativas, que são as responsáveis por registrar eventos, imagens, palavras. As memórias de eventos que participamos ou assistimos, são declarativas do tipo episódicas ou autobiográficas e as memórias referentes aos conhecimentos gerais são declarativas semânticas (IZQUIERDO, 2011). Conforme Lent (2011), a percepção envolve a capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento. Assim, estímulos oferecidos através da mediação docente afetam a aprendizagem e atividades práticas emergem como uma boa estratégia de ensino de ciências, pois envolvem vários sentidos, habilidade motora e raciocínio, ampliando o engrama, isto é, o conjunto de memórias. Tomando como referência os achados das neurociências, a oficina objetiva oferecer subsídios teórico-práticos que oportunizem aos participantes vivenciar o potencial das atividades práticas de ciências diante dos processos de ensino e aprendizagem. Paralelamente a exposição oral da teoria, serão propostas atividades lúdicas e interativas através de recursos multissensoriais (jogos e atividades com o uso dos diferentes sentidos) a fim de que os participantes entendam como funciona a memória, a atenção, as emoções e o papel da mediação na percepção do mundo e na aprendizagem.

Palavras-chave: Memória; Multisensorialidade; Ensino; Aprendizagem

### **Abstract**

The teaching of science values pedagogical practices that both motivate and attend the heterogeneity in the classroom, leading several kinds of students to take part actively in the learning process (POZO, 2009). From the viewpoint of the neurosciences, activities, which involve the attention and favor the construction and evocation of episodic, procedural and semantic memories, help the learning (BADDELEY et al, 2009). The knowledge that can be stated

constitute explicit memories, which are responsible for registering events, images, words. The memories of events we participate or watch are explicit of the episodic or autobiographical type and the memories regarding general knowledge are explicit semantic (IZQUIERDO, 2011). According to Lent (2011), perception involves the capacity to associate sensory information to the memory and cognition, so that it is possible to create concepts about the world, ourselves and to guide our behavior. Therefore, stimuli offered through teaching mediation affect learning and practical activities emerge as a good strategy for science teaching, because they include several senses, motor skill and reasoning, enlarging the engrama, the set of memories. Based on the findings of neurosciences, the workshop aims to offer theoretical-practical grounds that create opportunities for the participants to experience the potential of the science practical activities before the teaching and learning processes. Together with the oral presentation of the theory, ludic and interactive activities will be proposed through multisensory resources (games and activities with the use of several senses) so that the participants can understand how memory, attention, emotion and the role of mediation work in the perception of the world and in learning.

Keywords: Memory; Multisensoriality; Teaching; Learning

**Eixo 4: INOVAÇÕES DIDÁTICAS EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS**

## MODELO DE ENSINO POR PERGUNTAS: INTERAÇÕES DISCURSIVAS PARA A ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO

Álvaro Lorencini Júnior

*Universidade Estadual de Londrina (UEL/Paraná/Brasil)*

*lorencinijunior@gmail.com*

### Resumo

Esta oficina se fundamenta na construção de um modelo de ensino de formulação de perguntas que atenda às demandas educativas dos alunos nas aulas de Biologia. O referido modelo se baseia na perspectiva construtivista da aprendizagem significativa, na qual concebe o conhecimento como uma rede de significados e, tem como unidade central o discurso interativo entre professor e alunos para atribuição de significados compartilhados, que denominamos de discurso reflexivo. Consideramos que uma perspectiva de formação continuada reflexiva, investigativa e crítica possibilita que o professor implemente o referido modelo provocando efeitos significativos nos processos cognitivos e interativos em sala de aula. Descrevendo as pesquisas na área da educação científica desde 1960, apresentaremos a funcionalidade das perguntas nas aulas de Biologia, de acordo com as correntes psicopedagógicas. Ilustraremos a exposição com situações e episódios de ensino, analisando as interações discursivas entre o professor e os alunos para a elaboração e formação dos conceitos científicos. Desse modo, justificamos a importância deste modelo de ensino por considerar a heterogeneidade da sala de aula com as suas diferenças culturais; por conceber a sala de aula como um laboratório de investigações, tanto para o professor investigar a sua prática educativa, como para o aluno investigar sobre os problemas científicos e, por proporcionar um fluxo constante de informações no sentido bidirecional entre os conteúdos científicos e os alunos, mediados pelo professor de Biologia. Adotando o modelo de ensino de formulação de perguntas, o professor ressignifica as suas concepções sobre o currículo e seus elementos, a saber: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação. Por fim, a utilização do modelo de ensino por perguntas possibilita ao professor inserir as perguntas em situações problemas de investigação científica para construção de um discurso interativo, participativo e colaborativo com alunos com o intuito da elaboração do conhecimento em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Formulação de Perguntas; Interações Discursivas

### Abstract

This workshop is based on the construction of a teaching model of asking questions that meets the educational demands of the students in the classes of Biology. This model is based on the constructivist perspective and meaningful learning, in which knowledge is conceived as a

meanings network and has as its central unit the interactive discourse between teacher and students for the attribution of shared meanings, which we call reflexive discourse. We believe that a reflective, investigative and critical perspective enables the teacher to implement this model causing significant effects on the cognitive and interactive processes in the classroom. We will describe the scientific education researches area since 1960 and introduce the questions functionality in Biology classes, according to the psycho pedagogical currents. We will illustrate the exposition with situations and episodes of teaching, analyzing the discursive interactions between the teacher and the students for the elaboration and formation of the scientific concepts. In this way, we justify the importance of this teaching model considering the classroom heterogeneity with its cultural differences; for conceiving the classroom as a research laboratory, for the teacher to investigate his educational practice, and for the student to investigate the scientific problems and, for providing a constant flow of information mediated by Biology teacher in a bidirectional sense between scientific content and students. By adopting the teaching model of asking question, the teacher resigns his conceptions about the curriculum and its elements: contents, educational objectives, learning activities and evaluation. Finally, the use of the question-based on this teaching model enables the teacher to insert the questions in situations of scientific research problems to construct an interactive, participatory and collaborative discourse with students in order to elaborate the knowledge in the classroom.

Keywords: Biology Teaching; Asking Questions; Discursive Interactions

## APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS NO 1.º CICLO ATRAVÉS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL. UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR COM SCRATCH

Marisa Correia<sup>1</sup>, Raquel Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escola Superior de Educação de Santarém/UIDEF;*

<sup>2</sup>*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

*marisa.correia@ese.ipsantarem.pt*

### Resumo

A iniciação à programação tem vindo a ser defendida nos primeiros anos de escolaridade, por potenciar o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças e constituir um contexto privilegiado para o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares. A ferramenta computacional que se propõe explorar, o Scratch, é um ambiente de programação que permite às crianças programar e partilhar histórias interativas, jogos e animações. Este ambiente de programação tem as características essenciais que as linguagens de programação devem possuir: um “chão baixo”, facilitando a iniciação e podendo ser utilizado desde os primeiros anos de escolaridade; um “teto alto”, podendo tornar os projetos progressivamente mais complexos, motivando o seu uso até por adultos; e “paredes largas”, fomentando diferentes tipos de projetos, independentemente do interesse e contexto. Para além disso, é uma ferramenta prática e interativa que estimula o raciocínio lógico, a experimentação, o interesse e a aprendizagem de conteúdos. Nesta oficina propomos a construção de jogos e animações com o Scratch, de modo a dar a conhecer aos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico a ferramenta bem como uma proposta didática interdisciplinar. A atividade com recurso ao Scratch proposta aos formandos visa desenvolver o pensamento computacional, a criatividade e a articulação de saberes das áreas das Ciências e da Matemática, como as fases da lua envolvendo conceitos de geometria e medida (coordenadas, ângulo e comprimento). A oficina inicia com uma breve apresentação, com o objetivo de dar uma visão global do potencial pedagógico do Scratch no ensino nos primeiros anos de escolaridade. A segunda parte é dedicada à exploração da ferramenta e à realização da atividade. No final, promove-se a discussão sobre possíveis formas de integração desta atividade na abordagem de determinados tópicos programáticos no 1.º Ciclo, assim como a reflexão sobre as suas potencialidades em contexto real de sala de aula.

Palavras-chave: 1.º Ciclo; Interdisciplinaridade; Pensamento Computacional; Programação; Scratch

## Abstract

The introduction to programming has been defended in the first years of schooling, to promote children's development and learning, and to constitute a privileged context for the development of interdisciplinary approaches. The computational tool that is proposed to explore, Scratch, is a programming language that allows children to program and share interactive stories, games and animations. This programming environment has the essential characteristics that the programming languages must have: a "low floor", to facilitate the initiation and be used from the first years of schooling; a "high ceiling", to be able to make the projects progressively more complex, motivating their use even by adults; and "wide walls", to foster different types of projects, regardless of the interest and context. In addition, it is a practical and interactive tool that stimulates logical reasoning, experimentation, interest and content learning. In this workshop, we propose the construction of games and animations with Scratch, to present to elementary teachers this tool as well as an interdisciplinary didactic proposal. The Scratch activity proposed to teachers aims to develop computational thinking, creativity and articulation of knowledge in the areas of Science and Mathematics, like the moon's phases involving concepts of geometry and measurement (coordinates, angle and length). The workshop begins with a brief presentation, with the aim of giving a global view of the pedagogical potential of Scratch in teaching in the first years of schooling. The second part is dedicated to the exploration of the tool and to the completion of the activity. At the end, there is a discussion of the possible ways to integrate the proposed activity as an approach to teach certain programmatic topics in the elementary grades, as well as a reflection on its potentialities in the real context of the classroom.

Keywords: Elementary School; Interdisciplinary; Computational Thinking; Programming, Scratch

## OFICINA MAKER: FAZER E APRENDER

Carolina Magalhães<sup>1,2</sup>, José Lopes<sup>2</sup>, Pedro Pombo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculdade de Ciências da Universidade do Porto;*

<sup>2</sup>*Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro – Universidade de Aveiro*

*carolinamagalhaes@ua.pt*

### Resumo

Nesta oficina pretendemos criar um espaço *maker* temporário dedicado à ciência e onde todos os participantes são convidados a fazer, a aprender e a criar algo. É nosso objetivo criar uma oficina que incentive a criatividade, a capacidade inventiva e inovadora e promova o enriquecimento pessoal através do desenvolvimento de atividades que promovem a interação entre a ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática.

Nesta oficina serão apresentados seis desafios relacionados com o tema eletricidade. Os desafios, que estão graduados por dificuldade (do mais simples para o mais complexo), abordam questões práticas do dia a dia tais como o funcionamento de um interruptor de escada, faróis de carro, etc. Cada participante deverá tentar resolver o maior número de desafios, sendo para isso levado a resolver problemas de forma original com resultados únicos.

Após este primeiro momento serão apresentados vários protótipos de fácil conceção e constituídos por materiais de fácil aquisição e manuseamento. Os participantes vão ser convidados a manipular e a analisar o funcionamento de todos os protótipos apresentados e posteriormente deverão planear o seu próprio protótipo que tanto pode ser um objeto, como uma ideia, uma teoria ou uma solução para um problema. O resultado final, que dependerá da criatividade de cada um para a resolução de problemas e das ideias que esta oficina irá apresentar, poderá ser aplicado em sala de aula ou em ambientes de ensino não formal.

Esta oficina é dedicada a todos os participantes do encontro, comunicadores de ciência ou docentes (do pré-escolar ao secundário). Necessita apenas de criatividade, de ideias originais e da vontade de criar algo. Cada participante irá partir dos seus conhecimentos prévios e fazer as suas aprendizagens sustentadas e solidificadas pelo ensino experimental.

É nosso objetivo com esta oficina, mostrar como dinamizar um espaço *maker* e analisar qual a inovação que este tipo de espaços pode trazer ao nível da educação das ciências na relação entre o ensino formal e não-formal. No final será analisada a relação que estes espaços podem ter com as aprendizagens feitas em contexto de sala de aula e serão discutidas as vantagens e desvantagens deste tipo de aprendizagem.

Palavras-chave: Espaços *maker*; Educação não-formal; Educação em ciências

### Abstract

In this workshop we intend to create a pop-up maker space dedicated to science and where all participants are invited to make, learn and create something new. It is our goal to create a workshop that encourages creativity, the ability to create something and promotes personal enrichment through the development of activities that promote interaction between science, technology, engineering, art and mathematics. On this workshop, we will propose six different challenges related to the electricity theme. The challenges, which are graded by difficulty (from the simplest to the most complex), are related with practical day-to-day issues such as switch stairs or car headlights. Each participant should try to solve the greatest number of challenges by being led to solve problems in an original way with unique results.

After this first moment, we will be present several prototypes made exclusively of materials of easy acquisition. Participants will be invited to handle and analyse the science of all prototypes presented and then they will build their own prototype that can either be an object, an idea, a theory or a solution to a problem. The final result, which will depend on the creativity of each one to solve problems, and the ideas that this workshop will present, can be used in the classroom or in non-formal teaching environments. This workshop is dedicated to all participants, science communicators or teachers (pre-school to high school). It only needs creativity, original ideas, and the will to create something. Each participant will build on their previous knowledge and make their learning sustained and solidified by experimental teaching. It is our goal with this workshop to show how to promote a maker space and analyse what kind of innovation these spaces can bring on science education. At the end will be analysed the relation that these spaces can have with the formal and will discuss the advantages and disadvantages of this.

Keywords: Maker Spaces; Non-formal education; Education in science

**Eixo 6: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES**

## **DA ELETRIZAÇÃO À INVISIBILIDADE: EXPERIMENTOS INOVADORES PARA DESPERTAR O INTERESSE DOS ALUNOS E FACILITAR A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Amadeu Albino Júnior; Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino**

*IFRN Campus Natal-Central*

*amadeu.albino@ifrn.edu.br*

### **Resumo**

O processo de elaboração de conhecimentos científico-didático-pedagógicos faz parte de um contexto pluridimensional que é a docência no Ensino de Ciências, onde cada ação cobra sentido ao se relacionar com as dimensões envolvidas nessa atividade. Nessa perspectiva, as propostas experimentais no Ensino de Ciências são importantes não somente para a compreensão da construção do conhecimento científico, mas também porque são instrumentos de trabalho do professor que motivam a participação ativa do educando e facilitam sua aprendizagem. Embora existam inúmeras propostas pedagógicas experimentais direcionadas ao Ensino de Ciências, é muito comum a minimização de atividades experimentais nas aulas de Ciências no Ensino Básico. Os motivos podem ser inúmeros, como falta de laboratórios nas Escolas, falta de formação do professor e até mesmo falta de equipamentos adequados que possibilitem esse tipo de atividade. Tendo com o primícias, despertar o interesse para o ensino aprendizagem das Ciências de forma experimental e a motivação dos professores para a realização de atividade experimentais que não necessitem de um espaço específico para a sua realização, esta oficina tem como proposta oferecer aos participantes, uma abordagem diferente e inovadora com relação à vários experimentos clássicos empregados comumente, (como por exemplo os experimentos de continuidade óptica utilizando glicerina e vidro - invisibilidade, de refração em lentes, de pressão atmosférica usando o ovo cozido na garrafa, de projeção de imagem com a utilização de lupa, eletrização utilizando plástico e flanela, etc ). A inovação proposta se relaciona a utilização de esferas de poliacrilato de sódio, facilmente encontradas em lojas e na internet, garrafas pet, bolinhas de isopor, copos, materiais inusitados e de baixo custo, de fácil aquisição e transporte; o que possibilita sua utilização em qualquer ambiente. A metodologia empregada será baseada no trabalho colaborativo com a formação de grupos de professores que serão orientados a montar os experimentos e instigados a utilizá-los de maneira contextualizada e interdisciplinar. Os materiais necessários para os experimentos serão fornecidos aos participantes pelo professor formador que orientará as atividades para a produção dos experimentos que depois serão apresentados de maneira interacional e reflexiva para a discussão teórico-prática dos conteúdos de Ciências.

Palavras-chave: Experimentos; Ensino de Ciências; Inovação

## Abstract

The process of elaboration of scientific-didactic-pedagogical knowledge is part of a multidimensional context that is teaching in Science Teaching, where each action makes sense when relating to the dimensions involved in this activity. In this perspective, the experimental proposals in Science Teaching are important not only for the understanding of the construction of scientific knowledge, but also because they are instruments of work of the teacher that motivate the active participation of the student and facilitate their learning. Although there are numerous experimental pedagogical proposals directed to Science Teaching, it is very common to minimize experimental activities in Science classes in Basic Education. The reasons can be numerous, such as lack of laboratories in the Schools, lack of teacher training and even lack of adequate equipment to enable this type of activity. Having the firstfruits, awakening the interest for teaching science learning experimentally and the motivation of teachers to perform experimental activities that do not require a specific space for their realization, this workshop intends to offer participants a A different and innovative approach to the various commonly used classical experiments (such as the experiments of optical continuity using glycerine and glass - invisibility, refraction in lenses, atmospheric pressure using the boiled egg in the bottle, image projection with the Use of magnifying glass, electrification using plastic and flannel, etc.). The proposed innovation is related to the use of sodium polyacrylate beads, easily found in stores and on the Internet, pet bottles, styrofoam balls, glasses, inexpensive materials, easy to acquire and transport; Which allows its use in any environment. The methodology used will be based on the collaborative work with the formation of groups of teachers that will be guided to set up the experiments and instigated to use them in a contextualized and interdisciplinary way. The materials needed for the experiments will be provided to the participants by the teacher trainer who will guide the activities for the production of the experiments that will be presented in an interactive and reflective way for the theoretical and practical discussion of the contents of Sciences.

Keywords: Experimental Physics; Physics Teaching; Inovation

## MAPEAMENTO ESTRUTURAL DE ANALOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Alexandre da Silva Ferry<sup>1</sup>, Laurinda Sousa Ferreira Leite<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CEFET-MG;

<sup>2</sup> Instituto de Educação da Universidade do Minho

*alexandreferry001@gmail.com*

### Resumo

Normalmente, quando os professores de Ciências pretendem apresentar e explicar um conceito ou modelo científico demasiadamente complexo e abstrato, eles estabelecem analogias. No entanto, na maior parte das ocasiões, essa estratégia se configura como uma prática de ensino espontânea, sem planejamento e com pouca reflexão. Alguns trabalhos de investigação nesse campo de estudos revelam que diversas comparações estabelecidas por professores de Ciências em salas de aula não se configuram como analogias propriamente ditas. Em alguns casos, as comparações estabelecidas se configuram simplesmente como similaridades por mera aparência. Em outros casos, as comparações estabelecidas se tornam estruturalmente inconsistentes ou pouco sistemáticas, o que reduz, pedagogicamente, as potencialidades das analogias. Nesta oficina, pretendemos apresentar e explorar uma ferramenta de análise de analogias e outros tipos de comparação, que pode ser útil para o planejamento do uso desses recursos de mediação didática no ensino de Ciências. O mapeamento estrutural das analogias se constitui como uma ferramenta útil tanto para análise quanto para o planejamento pretendido ao nos permitir, por meio do alinhamento dos elementos, atributos e relações constituintes dos dois domínios comparados, verificar se há alguma inconsistência na analogia, qual o seu foco e se a mesma carece ou não de sistematicidade, entre outros aspectos estruturais, semânticos e pragmáticos. Dessa forma, pretendemos contribuir tanto para a compreensão do papel e uso das analogias no contexto da Educação em Ciências quanto para os processos de formação de professores. Na oficina serão apresentados e discutidos: (i) os fundamentos da Teoria do Mapeamento Estrutural das analogias, nascida no campo da Psicologia Cognitiva; (ii) os diversos tipos de comparação normalmente presentes nas salas de aula de Ciências (comparações por mera aparência, similaridades literais, abstrações, anomalias, metáforas relacionais, metáforas baseadas em atributos e contra-analogias); (iii) além do uso e papel das analogias na Educação em Ciências. Além de participar das discussões e refletir sobre as implicações do uso de analogias no ensino de Ciências, os participantes terão a oportunidade de experimentar a prática do mapeamento estrutural para analisar e planejar comparações estruturalmente consistentes, sistemáticas e com foco relacional, ou seja, analogias adequadas para o ensino de Ciências. Para tanto, os participantes poderão assistir a curtos episódios de ensino mediados por analogias e outros tipos de comparação, selecionados a partir de um banco de vídeos produzidos por um dos professores proponentes da oficina. Desse modo, ao analisar tais episódios e ao conhecer as potencialidades do mapeamento estrutural das analogias, esperamos que a oficina se configure como uma experiência positiva na formação continuada dos participantes.

Palavras-chave: Analogias; Ensino de Ciências; Mapeamento Estrutural

### **Abstract**

When science teachers want to introduce and explain a complex and abstract science concept or model, they often use analogies. However, in most situations, the use of analogies emerges as a spontaneous teaching practice without planning and with little reflexion. Some research studies focusing on analogies show that several comparisons done by Science teachers in their classrooms are not analogies. In some cases, those comparisons are based on mere appearance relationships. In other cases, those comparisons are structurally inconsistent or unsystematic. From a pedagogic point of view, this reduces the educational potentialities of the analogies. In this workshop, we are going to explore a tool for analysing analogies and others types of comparisons. This tool can be useful for planning the use of analogies as a mediation resource in Science teaching. This way, we intend to give a contribution to improving the comprehension of the role of analogies in Science education as well as in teacher education contexts. In the workshop, we are going to discuss: (i) the analogies structure-mapping theory; (ii) several types of comparisons (analogies, mere appearance similarities, literal similarities, abstractions, anomalies, relational metaphors, attributes metaphors, and counter analogies); (iii) beyond the use and role of analogies in Science education context. The participants will have the opportunity to use the structural mapping theory to analysing and planning systematic and structurally consistent analogies for Science teaching.

Keywords: Analogies; Science teaching; Structure-mapping

## A NATUREZA DA CIÊNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS NO 1º E 2º CICLOS DO ENSINO BÁSICO: EXPLORAÇÃO DE ATIVIDADES COM PROFESSORES

**Leonor Saraiva**

*ESE do IP Setúbal | UIDEF, IEUL*

*leonor.saraiva@ese.ips.pt*

### **Resumo**

A compreensão sobre a natureza da ciência tem sido encarada por diversos autores como um dos objetivos centrais no quadro atual do ensino e da aprendizagem das ciências e tem recebido uma atenção renovada como componente fundamental da literacia científica e tecnológica para todos. Isto aponta para a importância e necessidade de explorar esta componente desde os primeiros anos de escolaridade. A finalidade desta oficina é discutir e refletir sobre a importância de integrar uma componente metacientífica (natureza da ciência) no quadro do ensino das ciências, ao nível do 1º e 2º ciclos do ensino básico, analisando potencialidades e eventuais limitações de atividades de aprendizagem, passíveis de adaptação a alunos destes níveis de escolaridade.

Partindo da aplicação de um questionário sobre as ideias dos participantes em relação a alguns aspetos do ensino e da aprendizagem das ciências no 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, relacionados com a natureza da ciência, começa-se por analisar essas ideias à luz de uma conceptualização multidimensional de ciência (modelo de construção da ciência de Ziman). Com base nos resultados desta análise, parte-se para a discussão de alguns aspetos sobre a história, filosofia, psicologia e sociologia da ciência que podem ser integrados no ensino das ciências, em inter-relação com a aprendizagem dos conhecimentos e processos científicos, em concordância com os conteúdos preconizados pelos programas oficiais. Para tal, realizam-se duas atividades de aprendizagem, destinadas a professores dos referidos níveis de ensino, que permitem explorar exemplos concretos sobre a natureza da ciência e discutir as suas potencialidades para a organização de atividades de ensino e de aprendizagem das ciências que contemplem essa vertente. Uma das atividades, mais diretamente relacionada com conteúdos do 2º ciclo do ensino básico, foca-se em relatos das investigações de Priestley e Inghenhouz, sobre a fisiologia das plantas. A outra atividade, mais adaptada ao 1º ciclo, centra-se no relato de uma investigação sobre a erosão dos solos.

Palavras-chave: metaciência; ensino das ciências; formação de professores

## Abstract

Nature of science continues to be viewed by several authors as one of the central objectives of science education and has been receiving a renewed attention as a major contribution to attain the aim of scientific and technological literacy for all. This points out to the importance and necessity of exploring this component from the earliest years of schooling.

The purpose of this workshop is to discuss and reflect on the importance of integrating a metascientific component (nature of science) within the framework of science education, in the 1st and 2nd cycles of elementary education (grades 1-6). For this purpose, the potential and possible limitations of learning activities, adapted to pupils of these grade levels, will be analysed.

Starting with the application of a questionnaire on the ideas of the participants in relation to some aspects of science teaching and learning in grades 1-6, related to the nature of science, we begin with the analysis of these ideas in the light of a multidimensional conceptualization of science (Ziman model of science construction). On the basis of the results of this analysis, we start with a discussion of some aspects of the history, philosophy, psychology and sociology of science that can be integrated into science teaching, in interrelation with the learning of scientific knowledge and processes, according to the official programs contents. For this, two learning activities designed for teachers are carried out, allowing the exploration of concrete examples about the nature of science and the discussion of their potential for the organization of science learning activities. One of the activities, more directly related to contents of the 2nd cycle of elementary education (grades 5-6), focuses on reports of Priestley and Inghenhouz investigations on the physiology of plants. The other activity, more suitable to grades 1-4, focuses on reporting an investigation on soil erosion.

Keywords: Metasciences; science teaching; teaching training

## APRENDER A ARGUMENTAR NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**Chrysi Rapanta**

*PhD, Universidade Nova de Lisboa*

*crapanta@fcsh.unl.pt*

### **Resumo**

A relação entre o raciocínio argumentativo e científico baseia-se na aplicação de um conjunto de habilidades que os dois tipos de raciocínios têm em comum como: a construção de teorias válidas, o seja, afirmações apoiadas por dados, a pesquisa e integração de evidências relevantes, a coordenação entre teorias e evidências alternativas, a contra-argumentação e refutação de teorias menos científicas ou menos razoáveis do ponto de vista argumentativo. Embora estas habilidades sejam totalmente relacionadas com a educação em ciências, o seu uso por parte de educadores mostra-se desafiante e a vezes contra-productivo. Esta palestra tem como objetivo mostrar o valor da argumentação na aula das ciências com exemplos de aulas com alunos do terceiro ciclo em Portugal e explicar o modelo argumentativo de ensino baseado na coconstrução e avaliação de teorias científicas e socio-científicas por parte dos alunos. Durante a oficina, vão se apresentar como ponto da partida alguns trabalhos-estudos feitos em diferentes países aplicando estratégias e atividades diferentes para passar ao modelo didático de ciências predominante em Portugal, em relação aos manuais do terceiro ciclo e as possíveis questões argumentativas que emergem dos conteúdos tratados. Os participantes vão ter a possibilidade de refletir sobre os três modos diferentes de razoar (dedutivo, indutivo e abduativo) a fim de perceberem a potencialidade do raciocínio abduativo para promover as habilidades críticas-persuasivas por parte dos alunos. As atividades que se vão propor aos participantes são dos seguintes tipos: a) distinguir entre diferentes tipos de diálogo na sala da aula com foque nos elementos do discurso argumentativo; b) aprender a aplicar o modelo do Toulmin para a avaliação de argumentos produzidos pelos alunos; e c) discutir a diferença entre aprender a argumentar e argumentar a aprender a base de dois exemplos de atividades na aula de ciências. Os benefícios esperados são: aprender os principais elementos de um argumento, relacionar os elementos do discurso argumentativo com o diálogo na aula das ciências, e identificar temáticas, estratégias e atividades que podem promover a argumentação, o seja a construção lógica de argumentos em modo colaborativo entre alunos e professor.

Palavras-chave: Argumentação; Raciocínio abduativo; Estratégias discursivas

### **Abstract**

The relationship between argumentative and scientific reasoning is based on the application of a set of skills that both types of reasoning have in common, namely: the construction of valid theories, being claims supported by data, the search and integration of relevant evidence, the co-ordination between alternative theories and evidences, the contra-argumentation and refutation of theories that are less scientific or less reasonable from an argumentative point of

view. Although these skills are totally related with science education purposes, their use from part of the educators is challenging and sometimes considered counter-productive. This workshop has as a goal to show the value of argumentation in the science classroom with examples from middle-grade students in Portugal, and explain the argumentative model of science teaching based on the co-construction and evaluation of scientific and socio-scientific theories on behalf of the students. During the workshop, I will present as a starting point some of the studies done in different countries focusing on argumentative strategies and activities in the science classroom, and compare them with the predominant science teaching model in Portugal, taking into consideration the manuals used and the possible argumentative questions that emerge from the current curriculum. The participants will have the possibility to reflect on the three different ways of reasoning (i.e. deductive, inductive and abductive) with the aim of understanding the value of abductive reasoning in promoting students' critical-persuasive skills. The activities that will be proposed to the participants will be of the following types: a) distinguish between different types of classroom-based dialogues with a focus on the elements of argumentative discourse; b) learn to apply Toulmin's model for the evaluation of arguments produced by students; and c) discuss the difference between learn to argue and argue to learn on the basis of two examples of activities in the science classroom. The expected benefits will be to: learn the principal elements of an argument, relate the elements of argumentative discourse with the science classroom dialogue, and identify topics, strategies and activities akin to promote argumentation, that is the logical construction of arguments in a collaborative way between students and the teacher.

Keywords: Argumentation; abductive reasoning; discursive strategies

## RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS E PROBLEMAS

Helena Caldeira<sup>1</sup>; Carla Machado<sup>2</sup>; Júlia Quadros<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro, Aveiro;*

<sup>2</sup>*Escola Secundária Antero de Quental, Ponta Delgado;*

<sup>3</sup>*Escola Secundária Santa Maria do Olival, Tomar*

*helenac@fis.uc.pt*

### Resumo

No programa da disciplina de Física e Química A, refere-se que, para além de consolidar e aprofundar conhecimentos através da compreensão de conceitos, leis e teorias, os alunos deverão desenvolver hábitos e capacidades inerentes ao trabalho científico, através da realização de atividades diversas em sala de aula.

A resolução de exercícios será, talvez, a principal atividade prática desenvolvida pelos alunos nas aulas, pois permite que apliquem e revelem os seus conhecimentos. Aliás, a sua avaliação recai, em geral, sobre a qualidade dessa resolução. Porém, e apesar de todo o trabalho realizado nas aulas e em casa, muitos alunos continuam a revelar um fraco desempenho nesta disciplina. Identificam-se como principais dificuldades, a interpretação de enunciados, o enquadramento da situação em estudo num referencial teórico e o desenvolvimento de raciocínios matemáticos.

A resolução de **problemas** é apontada como uma metodologia adequada para desenvolver nos alunos as capacidades de interpretação das informações fornecidas, de reflexão sobre elas e de estabelecimento de estratégias adequadas para alcançar respostas.

Esta oficina destina-se a professores de Física e Química e tem o objetivo de os sensibilizar para a importância da resolução de problemas; apresentar estratégias que lhes permitam potenciar a exploração de exercícios e problemas em sala de aula para promover a autonomia e o aperfeiçoamento das capacidades inerentes ao trabalho científico nos seus alunos.

A oficina decorrerá em duas partes: na primeira far-se-á a distinção entre exercícios e problemas e serão identificadas as capacidades que poderão ser melhoradas nos alunos com a exploração de cada atividade; na segunda parte, mais alargada e com a colaboração direta dos presentes, será realizada uma atividade que envolve a transformação de exercícios típicos sobre alguns conteúdos do programa de Física e química A em problemas motivadores para os alunos com os quais se poderá contribuir para o desenvolvimento de um maior número de capacidades.

Palavras-chave: exercícios *versus* problemas; estratégias de resolução; desenvolvimento de capacidades

## Abstract

The Physics and Chemistry A curriculum refers that, besides concept-, law- and theory-consolidation, pupils should develop the routines and skills inherent to scientific work through several classroom activities. These activities include exercise and problem solving. It is important to highlight that, in order to solve problems, students need to develop text interpretation skills, critical thinking about given information, and adequate problem solving strategies.

Exercise solving is perhaps the most frequent classroom activity because it offers the opportunity for students to practice and apply acquired knowledge. Moreover, students' evaluation (assessment) is generally based on the quality of exercise solving. Nevertheless, in spite of all this classroom activities and homework, a lot of pupils continue to present a poor achievement in this subject. The main difficulties identified are the interpretation of problem statements, framing of the problem situation in a theoretical framework, and the development of mathematical reasoning. Our conviction is that it is necessary to use alternative strategies to overcome these difficulties and problem solving may be one possibility.

Problem solving is considered an adequate methodology for the development of several students' skills, namely text interpretation skills, thinking skills (allowing students to think about the information provided), and also the ability to select the most adequate strategies to reach the solution.

This workshop aims at sensitizing Physics and Chemistry teachers to the importance of problem solving and to present strategies that will allow teachers to potentiate the use of exercises and problems in the classroom in order to promote students' autonomy and improve their scientific skills.

In a first moment, the workshop will address the distinction between exercises and problems and the skills that can be improved working with each of these types of tasks. In a second part, teachers will be involved in an activity about turning exercises into motivating problems, which can contribute to the development of a greater number of skills.

Keywords: exercises versus problems; problem-solving strategies; skills development

## COMO MELHORAR A COMPREENSÃO ATRAVÉS DA FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ALUNOS

Helena Caldeira<sup>1</sup>, Júlia Quadros<sup>2</sup>, Carla Machado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro, Aveiro;*

<sup>2</sup>*Escola Secundária Santa Maria do Olival, Tomar;*

<sup>3</sup>*Escola Secundária Antero de Quental, Ponta Delgado*

*helena@fis.uc.pt*

### Resumo

É reconhecido o elevado potencial das perguntas formuladas pelos alunos durante as aulas, mas, muitas vezes, elas são pouco frequentes, pouco elaboradas, refletindo um baixo nível de compreensão que os alunos têm das situações em estudo e do controlo que possuem sobre essa compreensão.

Um dos mecanismos reguladores de um problema de compreensão consiste em formular perguntas sobre essa situação problemática. O número e a qualidade das perguntas formuladas pelos alunos, sobretudo as que exigem raciocínio profundo, representam um indicador do seu estágio de metacognição pois podem revelar a medida em que ele é capaz de avaliar e regular a própria compreensão. Por isso, constituem uma mais-valia no campo pedagógico. Além disso, há uma ampla evidência empírica de que os alunos podem ser treinados para fazerem boas perguntas e que isso se traduz em ganhos significativos na sua aprendizagem e literacia.

Esta oficina tem como objetivos:

- Sensibilizar os professores, de uma forma fundamentada, para a importância do questionamento
- Consciencializar os professores de que incentivar os alunos a formularem perguntas sobre o que não compreendem é fundamental para a aprendizagem.
- Capacitar os professores para a exploração de atitudes de questionamento na sua prática pedagógica, distinguindo diferentes categorias de perguntas

A Física e a Química são um campo ideal para este tema, proporcionando exemplos de questões das mais variadas categorias e do seu possível encadeamento, de modo a estimular o raciocínio dos alunos. Por isso, esta oficina se destina a professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário de Física e Química. Uma vez que o desenvolvimento de capacidades metacognitivas se tem revelado eficiente em tarefas com estudo de textos, nesta oficina, após uma breve fundamentação teórica sobre o assunto, será realizada uma atividade, usando leitura e interpretação de textos.

Palavras-chave: Formulação de perguntas; metacognição

## Abstract

The high potential of classroom students' questions is well known, but, in general, students rarely ask questions in classrooms and most of their questions are superficial due to the low comprehension that students have about the described phenomena and to their awareness of one's own lack of knowledge.

One of the mechanisms to achieve regulation of comprehension is to ask questions about the problem situation. The number and quality of student questions, particularly those that require deep reasoning, are an indicator of their metacognition stage, because they can reveal the ability of students to evaluate and regulate their own understanding. So, question asking is a valued asset in pedagogical area. In addition, there is ample empirical evidence that students can be trained to ask good questions and that such training leads to significant gains in learning and literacy.

This workshop aims:

- at sensitizing school teachers to the relevance of question asking, based on theory;
- to increase the awareness of school teachers that the students' ability to ask questions about comprehension difficulties is pivotal for learning;
- to capacitate school teachers to the exploration of questioning attitudes in the classroom, identifying different types of questions.

Physics and Chemistry are the ideal domain to apply these strategies, as they provide examples of several categories of questions and their sequence, in order to stimulate student reasoning. That is why this workshop is destined to school teachers of Physics and Chemistry. As it is well established that reading text tasks are efficient for the development of metacognitive skills, in this workshop, after a brief theoretical introduction, an activity about reading and text interpretation will be performed.

Keywords: Questions formulations; metacognition

## OFICINA BIOVIVERCIDADE: EXPLORAR RECURSOS BIOLÓGICOS NO 1.º CEB

Joana Oliveira<sup>1,2</sup>; Luísa Neves<sup>1,2</sup>; Nelson Lima<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Centro de Investigação em Estudos da Criança*

<sup>2</sup>*Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação*

<sup>3</sup>*CEB-Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho  
joanaoliveira@ese.ipv.pt*

### Resumo

A biodiversidade é fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas e para assegurar o bem-estar do ser humano. Ela fornece-nos variados bens e serviços, como alimentos, medicamentos, madeira, combustíveis, regulação do clima, formação do solo ou a polinização. A constante diminuição da biodiversidade e a perda dos benefícios oferecidos pelos ecossistemas resultantes da ação humana motivaram a necessidade de adotar medidas globais concertadas de conservação e utilização sustentável dos recursos biológicos, tendo sido assinada, em 1992, a Convenção sobre a Diversidade Biológica. Portugal foi um dos países que ratificou esta Convenção. A Estratégia Nacional de Conservação da Biodiversidade contempla a educação ambiental como veículo impulsionador da mudança de comportamentos e estilos de vida com vista à utilização sustentável dos recursos biológicos. O 1.º ciclo do ensino básico é um contexto privilegiado para a aquisição de valores relacionados com a conservação dos recursos biológicos, sendo os alunos um veículo para a aumentar a consciência pública sobre o valor da biodiversidade. Isto é apenas possível através da mudança das metodologias e estratégias de ensino utilizadas pelos professores, cujas práticas são ainda muito influenciadas pelos manuais escolares. Esta oficina pretende apresentar e discutir a proposta BioViverCidade que inclui atividades práticas e materiais didáticos relacionados com a utilização de recursos biológicos locais em aulas do 1.º ciclo do ensino básico. Na oficina, os participantes irão refletir sobre a importância da utilização de recursos biológicos com valor educativo no 1.º ciclo do ensino básico e explorar atividades práticas inseridas na proposta BioViverCidade. As atividades práticas sugeridas são de diferentes tipologias e serão realizadas dentro e fora da sala de aula, com recurso a jogos, materiais de campo e de laboratório.

Palavras-chave: biodiversidade; trabalho prático; 1.º Ciclo do ensino básico

## **Abstract**

Biodiversity is crucial to the balance of ecosystems and to ensuring the human well-being. It provides goods and services such as food, medicines, wood, fuels, climate regulation, soil formation or pollination. However, the human action contributes to the biodiversity decline and ecosystem's loss. This led to the adoption of global measures for the conservation and sustainable use of biological resources, and the Convention on Biological Diversity was signed in 1992. Portugal was one of the countries that rectified this Convention. The National Biodiversity Conservation Strategy include environmental education as a driving force for changing behaviours and lifestyles to make a sustainable use of biological resources. The primary school is a privileged context for the acquisition of values related to the conservation of biological resources, in order to increase public awareness of the value of biodiversity. To achieve this goal, teachers, whose practices are still very much influenced by school textbooks, need to change their teaching methods and strategies. This workshop intends to present and discuss the BioViverCidade proposal that includes practical activities and didactic materials related to the use of local biological resources in primary school. In this workshop, participants will reflect about the importance of using biological resources with educational value in primary school and explore practical activities included in the BioViverCidade proposal. The practical activities include games and the use of field and laboratory materials, inside and outside the classroom.

Keywords: biodiversity; practical work; 1 cycle of basic education

## **Eixo 8: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO STEM PARA O STEAM**

## DA CIÊNCIA À MÚSICA

Alexandre Gomes

TEXAS INSTRUMENTS

*alexandre.gomes@aeoj.org*

### Resumo

Considerando assumida a necessidade de reformulação e adaptação da escola do séc. XXI às exigências de uma sociedade cada vez mais cosmopolita, marcada pela “geração Z” e pelo acesso quase imediato à informação, torna-se urgente adaptar, por um lado, o ensino praticado em sala de aula e, por outro, dotar os professores de competências que lhes permitam estar à altura dos enormes desafios associados. A emergência de sistemas de ensino integrado, conjugando várias áreas do saber e, essencialmente, do saber fazer, pode constituir-se um eficaz meio de praticar uma aprendizagem efetiva, contextualizada e acima de tudo mais motivadora para os alunos, cada vez com menos apetência para a receção “passiva” de conhecimentos transmitidos pelo professor e mais recetivos à manipulação da informação e da sua aplicação na interpretação / configuração de contextos reais. O conceito STE(A)M, acrónimo de Science Technology Engineering (Arts) Mathematics, tem sido considerado um pilar fundamental de uma educação moderna e capacitadora dos futuros cidadãos adultos deste século. A atividade proposta pretende ser um exemplo de uma situação de um contexto real, trabalhada com recurso a todas as áreas do saber acima mencionadas. Com recurso à Calculadora Gráfica TI-Nspire CX, a um sensor de posição e à interface TI-Innovator Hub, pretende-se, com procedimentos simples e de baixo custo a construção de um instrumento musical de pendor tecnológico, que permite a exploração diferenciada em vários níveis e contextos de aprendizagem, da Ciência subjacente a música (ondas sonoras), da Tecnologia (uso de sensores e sistemas de aquisição de dados), Matemática (conversão de uma escala musical numa escala matemática), Engenharia (construção de um instrumento musical funcional) e da Arte (naturalmente pela vertente musical do projeto).

Os participantes começarão por tomar um primeiro contacto com as tecnologias envolvidas, nomeadamente a calculadora gráfica, o sistema de aquisição de dados e o TI-Innovator Hub. Após uma breve abordagem da matemática e da física que relacionam a frequência das ondas sonoras com as notas musicais, será configurado o sensor de posição de forma a que a distância ao instrumentista seja correspondida a uma determinada nota musical e, desta forma, operacionalizado o instrumento musical.

Palavras-chave: STEAM; Sensores; Música

## Abstract

Considering the need of reformulation and adaptation of the school of the 21st century to the demands of an increasingly cosmopolitan society, marked by the "Generation Z" and almost immediate access to information, it becomes urgent to adapt, on the one hand, the teaching practiced in a classroom and, on the other hand, to equip teachers with the skills that enable them to live up to the enormous challenges associated with them. The emergence of integrated teaching systems, combining several areas of knowledge and, essentially, know-how, can be an effective way to practice effective, contextualized and, above all, more motivating learning for students, with less and less appetite for the "passive" reception of knowledge transmitted by the teacher and more receptive to the manipulation of information and its application in the interpretation / configuration of real contexts. The concept STE(A)M, acronym of Science Technology Engineering (Arts) Mathematics, has been considered a fundamental pillar of a modern education and capacitor of the future adult citizens of this century. The proposed activity intends to be an example of a situation of a real context, explored with recourse to all the areas of knowledge mentioned above. With the TI-Nspire CX Graphing Calculator, a position sensor and the TI-Innovator Hub interface, it is intended, with simple and low-cost procedures, the construction of a technologically-based musical instrument that allows the differentiated exploitation in various levels and contexts of learning, Science underlying music (sound waves), Technology (use of sensors and data acquisition systems), Mathematics (conversion of a musical scale into a mathematical scale), Engineering (construction of a functional musical instrument) and Art (of course, by the musical aspect of the project).

Participants will begin by taking a first contact with the technologies involved, namely the graphing calculator, the data acquisition system and the TI-Inovator Hub. After a brief approach to the mathematic and physic that relate the frequency of sound waves to musical notes, the position sensor will be configured so that the distance to the player is matched to a particular musical note and, thus, the desired musical instrument be constructed.

Keywords: STEAM; Sensors; Music

## **LISTA DE PARTICPANTES**

1. Alberto Pérez Izquierdo
2. Alcina Maria da Silva Mota Figueiroa
3. Alessandro Silva de Oliveira
4. Alexandra Jorge Macedo Cardoso
5. Alexandra Moraes Maiato
6. Alexandra Nobre
7. Alexandre Augusto dos Reis Gomes
8. Alexandre da Silva Ferry
9. Álvaro Lorencini Júnior
10. Alzira Yamasaki
11. Amadeu Albino Júnior
12. Ana Alexandra Valente Rodrigues
13. Ana Cláudia Bortolozzi Maia
14. Ana Filipa Fernandes Rodrigues
15. Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira
16. Ana Patrícia Vitorino Marçal
17. Ana Paula Suarez
18. Ana Peixoto
19. Ana Raquel Gonçalves Rocha
20. Ana Sofia Bento Pedrosa
21. Andréa Borges Umpierre
22. Andreia Lelis Pena
23. António Cachapuz
24. Antonio Pro Bueno
25. Ánxela Bugallo Rodríguez
26. Bento Filipe Barreiras Pinto Cavadas
27. Bruno Martins Viveiros
28. Carla Patrícia Silva Ribeiro
29. Carla Susana Lopes Morais
30. Carolina Jorge Amaral Ribeiro da Silva
31. Carolina Val Rey
32. Caroline de Goes Sampaio
33. Cátia Sofia da Silva Machado
34. Cecília Galvão
35. César Sá
36. Chrysi Rapanta
37. Cíntia Maria Lam Brito Palma Campos Costa
38. Clara Maria da Silva de Vasconcelos
39. Cláudia Almeida Fioresi
40. Cláudia Faria
41. Claudinéa Falcheti Nunes
42. Cristiano Barbosa de Moura
43. Daniel Alberto Freitas
44. Daniela Sofia Ferreira Salé
45. Delmina Maria Pires
46. Diego Armando Retana Alvarado
47. Donald Gray
48. Dulce Maria Simões dos Santos Vaz

49. Eliane Souza dos Reis Hipólito
50. Elisabete Daniela Ferreira Martins
51. Elisabete Fernandes Linhares
52. Eloneid Felipe Nobre
53. Elvira Maria Ferreira Sampaio Araújo
54. Erivanildo Lopes da Silva
55. Fabiano Fernandes de Oliveira
56. Fátima Fernandes
57. Fátima Paixão
58. Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho
59. Fernando Luiz Cássio
60. Filipa Raquel Ferreira Salé
61. Gabriel da Silva Bruno
62. Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros
63. Giselle Watanabe
64. Helena Caldeira
65. Helena Maria Espada Simões
66. Hugo Filipe Direito Lopes Dias
67. Isabel Duque
68. Isabel Marília Borges Fernandes
69. Isabel Martins
70. Isabel Vale
71. Isilda Rodrigues
72. Ivaneide Alves Soares da Costa
73. Ivanilda Higa
74. Joana Oliveira
75. João Carlos da Silva Espanhol Oliveira Babarra
76. João Paulo Cunha de Menezes
77. José Alexandre da Silva Pinto
78. José António Vieira da Silva Contente
79. José Francisco Cabeça Fanica
80. José Luís de Jesus Coelho da Silva
81. José Manuel Gonçalves Lopes
82. José Maria Marcos Merino
83. José Vieira do Nascimento Júnior
84. Laurinda Leite
85. Leandro Duso
86. Lídia Moreira de Lima
87. Lina Fonseca
88. Luís Gonzaga Pereira Dourado
89. Luísa Maria Geraldês Lourenço
90. Luísa Neves
91. Manecas Cândido Azevedo
92. Manuel Fernández Díaz
93. Marcia Borin da Cunha
94. Marcia Regina Royer
95. Marcos Francisco Borges
96. Marcos Serzedello

97. Margareth Polido Pires
98. Margarida Sofia Ferreira de Oliveira
99. Maria Carolina Lopes Magalhães
100. Maria Cristina Pansera de Araújo
101. Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino
102. Maria das Graças Cleophas
103. María del Rosario Fernández Díaz
104. Maria Filomena Rodrigues Teixeira
105. Maria Goretti de Vasconcelos Silva
106. Maria Graça Gomes Gonçalves Pinto Veiga
107. Maria Guiomar Carneiro Tommasiello
108. Maria Leonor da Graça Saraiva
109. Maria Svensson
110. Maria Teresa Machado Vilaça
111. Marisa Sofia Monteiro Correia
112. Mayra Samara Francisca Mangueira
113. Mónica Alexandra Correia Luís
114. Mónica Luísa Mendes Baptista
115. Mónica Sofia Coelho Seabra
116. Nancy Melo Borges Vieira do Nascimento
117. Nélia Maria Pontes Amado
118. Nelson José Mestrinho Lopes
119. Neusa Maria John Scheid
120. Ortência da Paz Santiago
121. Patrícia Elisa do Couto Chipoletti Esteves
122. Patrícia Montanari Giraldi
123. Paulino Domingos Quintas
124. Paulo Varela
125. Pedro Fernando Onofre Sarreira
126. Pedro Guilherme Rocha dos Reis
127. Pedro Membiela
128. Pedro Miguel Marques Pombo
129. Priscilla Petrucci Alabarse
130. Raimunda Leila José da Silva
131. Raquel Filipa Marques dos Santos
132. Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes
133. Ricardo Carvalhido
134. Risonilta Germano Bezerra de Sá
135. Rita de Cassia Pereira Borges
136. Roberto Reinoso Tapia
137. Rodrigo Trevisano de Barros
138. Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva
139. Sara Aboim Silva
140. Sara Cristina Tavares Gouveia
141. Shalimar Calegari Zanatta
142. Simone Paixão Araújo
143. Sofia Cardim
144. Susana Paula Graça Carreira

145. Suseli de Paula Vissicaro
146. Taitiâny Kárita Bonzanini
147. Tânia de Oliveira Camel
148. Tatiana Santos Andrade
149. Tiago Moisés Azevedo Ribeiro
150. Tiago Venturi
151. Vanessa Martins de Souza
152. Vera Raquel Pereira Mesquita
153. Vidica Bianchi
154. Xana Sá Pinto