

Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

Atas do Encontro internacional
“A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2018)



Encontro Internacional 2018

Editores:

J. Bernardino Lopes

José Paulo Cravino

Cecília Costa

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2018

ISBN (pdf): 978-989-704-345-1

Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

**Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de
C&T” (VPCT 2018)**

Editores:

J. Bernardino Lopes
José Paulo Cravino
Cecília Costa

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2018

ISBN (pdf): 978-989-704-345-1

Este livro contém os textos aceites das comunicações orais, pósteres e oficinas, que foram apresentados no Encontro Internacional A Voz dos Professores de Ciências e Tecnologia (VPCT2018). Contém ainda os resumos das comunicações convidadas e das intervenções dos convidados no debate.

FICHA TÉCNICA

TÍTULO: Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia - Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2018)

© Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2018

EDITORES: J. Bernardino Lopes

José Paulo Cravino

Cecília Costa

LOGÓTIPO DO VPCT2018:

Pedro Couto Lopes

ISBN: 978-989-704-345-1

ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA SUPERVISIONADA EM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Paulo Varela [1], Maria João Mota [2]

[1] CIEC - Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, pibvarelae.uminho.pt

[2] Centro Escolar de Vila Verde, Braga, mjl_motta@hotmail.com

Resumo: Esta comunicação apresenta a descrição e a análise do processo de construção de significados científicos sobre as propriedades magnéticas elementares dos materiais, promovido com crianças da Educação Pré-escolar, no âmbito de um projeto de intervenção pedagógica supervisionada. A análise do processo permite verificar que as crianças são capazes de assumir uma atitude científica, quando estimuladas e apoiadas pelo educador. Os resultados da avaliação das aprendizagens permitem também afirmar que as crianças de idade pré-escolar são capazes de compreenderem o comportamento magnético de diferentes materiais e de descobrirem as forças de interação entre dois ímanes.

Palavras-chave: Educação em Ciências, Experimental, Educação Pré-escolar.

Resumen: Esta comunicación presenta la descripción y análisis del proceso de construcción de significados científicos sobre las propiedades magnéticas elementales de los materiales, promovido con niños de Educación Preescolar, en el marco de un proyecto de intervención pedagógica supervisada. El análisis del proceso permite verificar que los niños son capaces de asumir una actitud científica cuando son estimulados y apoyados por el educador. Los resultados de la evaluación de los aprendizajes permiten también afirmar que los niños de edad preescolar son capaces de comprender el comportamiento magnético de diferentes materiales y de descubrir las fuerzas de interacción entre dos imanes.

Palabras claves: Educación en Ciencias, Experimental, Educación Preescolar.

Abstract: This communication presents the description and analysis of the process of construction of scientific meanings on the elementary magnetic properties of materials, promoted with pre-school children as part of a supervised pedagogical intervention project. The analysis of the process allowed verifying that the children are able to take on a scientific attitude when stimulated and supported by the educator. The results of the learning assessment also allow stating that preschool children are able to understand the magnetic behaviour of different materials and discover the interaction forces between two magnets.

Keywords: Science Education, Inquiry, Preschool Education.

1. Contexto da prática profissional

As ciências físico-naturais na educação pré-escolar estão incluídas na área de conteúdo do “Conhecimento do Mundo”. Esta área marca o início das aprendizagens das diferentes ciências naturais e humanas, de modo a fomentarem e a estruturarem um pensamento científico cada vez mais elaborado, que permite à criança uma melhor compreensão do mundo que a rodeia. Apesar de ser encarada como uma área de sensibilização às diversas ciências naturais e sociais, a sua abordagem deve ser dotada de rigor científico, contextualizada e integradora de diversos saberes, através de um “processo de questionamento e de procura organizada do saber” (Silva *et al.*, 2016, p. 6).

O domínio do conhecimento do mundo físico e natural, desta área de conteúdo, pretende proporcionar experiências de aprendizagem que permitam às crianças, em idade pré-escolar, desenvolver um conjunto de saberes relativos “à biologia, (conhecimento dos órgãos do corpo, dos animais, do seu habitat e costumes, de plantas, etc.) e ainda à física e à química (luz, ar, água, etc.)” (Silva *et al.*, 2016, p. 91). Para tal, as “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” sugerem ao(a) educador(a) a realização de determinadas atividades, como, por exemplo: “mistura de água com areia, com açúcar, com azeite; objetos que flutuam e não flutuam; efeitos de luz e sombra, atração por um íman; gelo que derrete, mistura de cores, etc.”. No processo de exploração dessas atividades, o(a) educador(a) deve fomentar nas crianças uma “atitude científica e investigativa” (Silva, *et al.*, 2016, p. 86). A promoção dessa atitude pressupõe o desenvolvimento de um processo de “descoberta fundamentada”, que “parta dos interesses das crianças e dos seus saberes” e recorra a situações ou problemas, em que elas tenham a “oportunidade de propor explicações, de desenvolver conjecturas e de confrontar entre si as suas “teorias” e perspetivas sobre a realidade” (Silva *et al.*, 2016, p. 86).

Neste sentido, a educação pré-escolar, enquanto primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, constitui um espaço formal onde as crianças podem e devem desenvolver, no domínio das ciências, um importante conjunto de aprendizagens e de competências inerentes à construção do conhecimento científico (Varela, 2014). Vários autores e relatórios institucionais salientam o valor educativo das ciências para as crianças e sugerem que estas iniciem uma educação científica o mais precoce possível (Eshach & Fried, 2005; Eshach, 2006; French, 2004; Osborne & Dillon, 2008, Rocard, 2007). Segundo Fiolhais “uma criança que não fique próxima da ciência na idade dos “porquês” [...] dificilmente estará preparada para a vida, que, atualmente, se vê cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia” (2012, p. 59). No entanto, o enorme potencial de desenvolvimento e aprendizagem das crianças, aliado à sua natural curiosidade e interesse pelos fenómenos físicos e naturais, não têm sido devidamente valorizados e explorados em vários contextos de educação pré-escolar. As experiências de aprendizagem em ciências frequentemente incluem a familiarização com os objetos, os materiais e o meio ambiente sem promoverem a compreensão dos fenómenos científicos (Ravanis, 2010). A maioria das crianças continua a ter poucas oportunidades de realizar atividades experimentais de ciências, que promovam o desenvolvimento de saberes e competências essenciais a uma melhor compreensão e integração no mundo que as rodeia (Varela, 2014). Segundo Martins *et al.* (2009), no pré-escolar a educação em ciências tem sido deixada para segundo plano, “sendo amiúde pouco enriquecedoras as experiências de

aprendizagem proporcionadas às crianças, e observando-se um fosso entre aquilo que elas são capazes de fazer e compreender e as experiências a que têm acesso no jardim de infância” (p. 15).

No quadro das preocupações anteriores e partindo dos interesses e necessidades identificadas no contexto da prática, concebeu-se um projeto de intervenção e investigação pedagógica, no âmbito da “Prática de Ensino Supervisionada” do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. O projeto foi desenvolvido com um grupo de crianças (n=13) da educação pré-escolar, com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos, de um centro escolar situado nas proximidades da cidade de Braga - Portugal. Teve como objetivo geral promover a abordagem às ciências físico-naturais, através de um processo de exploração centrado na curiosidade natural das crianças, na sua capacidade de observar e de experimentar, em contexto de interação social.

O projeto desenvolveu-se em ciclos interativos de investigação-ação (Coutinho, *et al.*, 2009), em que cada ciclo - planejar, agir, observar e avaliar - correspondeu ao processo de exploração de uma atividade de ciências. Ao longo de dois meses, foram exploradas 6 atividades, perfazendo um total de 14 horas de intervenção, conforme a tabela seguinte:

Tabela 1 - Atividades e tempo de exploração

Atividades	Tempo
Flutuação e afundamento de objetos na água	2h
Sólidos solúveis e insolúveis na água	2h
Objetos atraídos ou não pelo íman	3h
A força dos ímanes	2h
A forma da Terra e a sucessão dia e noite	3h
O balão-foguete	2h

As atividades foram dinamizadas pelo segundo autor, a aluna estagiária, que, em estreita colaboração com o supervisor pedagógico e a educadora titular do grupo de crianças, desempenhou simultaneamente o papel de investigadora e educadora. Os dados gerados, durante o processo de exploração das atividades, foram registados sob a forma de notas de campo, registos áudio, fotos e alguns registos elaborados pelas crianças, como, por exemplo, desenhos e outros registos iconográficos. Com base nesses dados, foram elaborados, posteriormente, diários de atividade – narrativas descritivas e reflexivas sobre os acontecimentos mais relevantes ocorridos (Zabalza, 2004).

É com base no diário da atividade sobre as propriedades magnéticas elementares de alguns materiais que se pretende, seguidamente, descrever e analisar o processo de aprendizagem promovido no grupo de crianças. São ainda apresentados os resultados obtidos com a aplicação de um pequeno questionário de itens verdadeiros (V) e falsos (F), com o objetivo de averiguar o

nível de construção e retenção das aprendizagens realizadas pelas crianças ao fim de um determinado período de tempo¹.

2. Relato da prática profissional

2.1. Análise do processo de exploração da atividade

A. As crianças identificam o íman

“Com um íman na minha mão, pergunto-lhes se sabem o que é. “É uma coisa que cola” (Manuel). “É um “coiso” de metal que cola” (Gabriel). “É uma coisa que cola nas coisas que são de metal” (Gonçalo). “Cola nos metais. Eu tenho na minha cozinha” (Luca). [...]. Excerto do diário.

As crianças desconhecem o seu nome e, por isso, referem-se ao íman como um “coiso” ou uma “coisa”. Nas respostas estão presentes os seguintes atributos de um íman: a) constituição – é de metal; b) ação – atrai (“cola”), aparentemente, todos os objetos de metal.

B. O que irá acontecer se aproximarmos dois ímanes?

B1. Exploram livremente as interações magnéticas entre os polos de dois ímanes

As crianças ficam particularmente surpreendidas com o facto de o mesmo polo de dois ímanes se repelirem: “Este não cola esta parte” (Rui); “Iguais não se juntam” (Rodrigo); “Assim não colam” (Gabriel). Algumas crianças insistem em unir os dois polos, mas sem sucesso. Questionadas sobre o porquê, referem que: “faz força para trás” (Várias). No entanto, a Letícia salienta que: “há sempre uma maneira de colar e não colar”. Questionadas sobre “essa maneira”, referem: “Os lados iguais não colam” (várias); “Tem de ser diferentes” (Luca); “Se for cores iguais não dá” (Manuel); “Não juntar é os iguais e juntar é os diferentes” – conclui o Gabriel. Excerto do diário.

Talvez pelo facto de a propriedade atrativa ser já conhecida das crianças, como se pode verificar no ponto anterior, a atenção das crianças recaia na repulsão entre o mesmo polo magnético de dois ímanes. Na continuidade da livre exploração, facilmente dão conta que eles se atraem ou repelem, consoante se aproximam entre eles extremidades de cores diferentes ou iguais (os polos), respetivamente.

B2. Sentem a força de atração/repulsão entre os polos de dois ímanes

Questionadas sobre o que sentem, as crianças verificam que:

- Polos diferentes (atração): “faz força” (Inês); “juntam-se” (Gabriel).
- Polos iguais (repulsão): “Empurram-se” (Rafael); “Faz força para trás” (Afonso); “Parece que tem uma coisa no meio que não deixa juntar” (Rodrigo); “É a força que empurra” (Manuel).

B3. Identificam o polo norte e o polo sul de um íman

¹ A aplicação destes itens, no âmbito desta prática, enquadra-se apenas na sua dimensão investigativa, pois, na educação pré-escolar, a avaliação assume um caráter formativo, centrada “na documentação do processo e na descrição da aprendizagem da criança” (Silva *et al.*, 2016, p.15).

São introduzidas as expressões “polo norte” e “polo sul” para significar o que as crianças vinham apelidando de “lado igual e “lado diferente” de um íman. Na reflexão promovida pelas sucessivas questões da educadora, as crianças evidenciam compreender que todos os ímanes têm um polo norte e um polo sul.

B4. Aprendem novas palavras e expressões para os significados construídos

Estimuladas a refletir sobre se os ímanes “têm cola”, as crianças não têm dúvidas em admitir que “não”. “Então, por que dizem que colam?” – Pergunto. “Porque eles ficam juntos” (Manuel). “Porque ficam amarradinhos” (Guilherme). “Porque ficam juntinhos e não largam” (José P.). É-lhes referido que quando os polos de dois ímanes se “colam” diz-se que se atraem e quando “não se colam” diz-se que se repelem. “Que polos temos de aproximar para os dois ímanes se atraírem?” – Pergunto. “É juntar o polo norte e o polo sul e eles atraem-se” (Gonçalo). “Eu também sei, tem de ser sempre Norte-Sul, Norte-Sul, Norte-Sul.” – Refere o Guilherme, mostrando aos colegas uma fila de vários ímanes. [...]. Excerto do diário.

É com relativa facilidade que as crianças se apropriam dos novos termos e expressões, passando-as a utilizar no seu próprio discurso (ex. polo norte e polo sul; atraem-se e repelem-se).

C. Registam as aprendizagens realizadas

As crianças são incentivadas a desenhar, numa folha de papel, as interações entre dois ímanes e a identificar os respetivos polos.

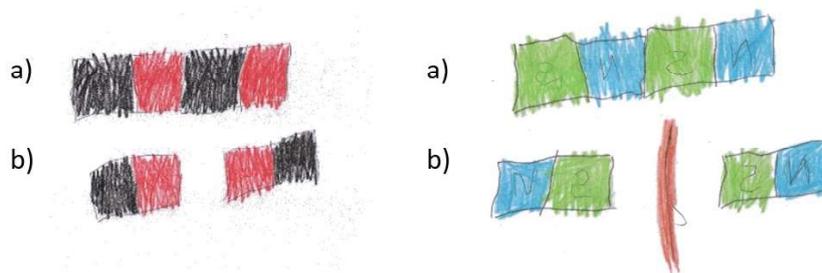


Figura 1 - Exemplos de desenhos – polos diferentes atraem-se (a) e polos iguais repelem-se (b)

D. Investigam o comportamento magnético de um clipe e de um lápis

D1. Preveem o comportamento dos objetos na presença do íman

Questionadas sobre o que acontece ao aproximarem o íman de um clipe e, depois, de um lápis, as crianças apresentam previsões divergentes:

- ambos os objetos irão ser atraídos pelo íman. Ex.: “Atraem-se” (José P.); “Vão-se colar, atrair” (Rafael).
- apenas o clipe será atraído pelo íman, porque é de metal. Ex.: “Não se atraem nada, porque o lápis não



Figura 2 - Testam os objetos na presença do íman

é de metal” (Inês); “Atrai só este (clipe)” (Gabriel); “...o íman só atrai os de metal” (Manuel).

D2. Testam as suas previsões e comunicam observações

À medida que aproximam o íman do lápis e depois do clipe, as crianças comunicam as suas observações: “O lápis não atraiu” (Luca); “Não atraiu. Eu disse mal” (Rafael); “O lápis não atraiu, porque não é de metal” (Manuel); “O lápis não fica agarrado e os cliques ficam” (Inês); “Nos cliques atraiu logo e o lápis não atraiu nada” (José P.). Excerto do diário.

Para as crianças, parece óbvio que o clipe irá ser atraído pelo íman e, talvez por isso, a comunicação das suas observações incida na não atração do lápis.

D3. Refletem sobre as evidências: a atração do clipe e a não atração do lápis pelo íman

Estimuladas a refletir sobre o diferente comportamento magnético do clipe e do lápis, as crianças apresentam as seguintes explicações: “Porque é de metal” (Manuel); “Porque de metal acontece isso sempre” (Rodrigo); “O lápis é de madeira e a madeira não dá” (Eva). Então acham que o íman atrai todos os objetos de metal? – Pergunto. Todos respondem afirmativamente (n= 13; 100%) e completam: “A madeira nunca atrai. Só atrai os de metal” (Letícia). [...]. Excerto do diário.

Vem-se tornando cada vez mais evidente a ideia intuitiva de que os ímanes atraem todos os metais.

E. Identificam novos objetos, o material de que são feitos e realizam contagens

Os novos objetos são familiares das crianças e, por isso, facilmente identificados: tesoura; aguçã; borracha; bola de esferovite; colher de plástico; tampinha de garrafa de plástico; rolha de cortiça; bloco de madeira; chave de latão; moeda de 20 cêntimos; garfo de metal. Contam o número de objetos, exploram algumas das suas características e, quando questionadas, referem o material de que são feitos: metal, plástico, cortiça, borracha, madeira e esferovite.

F. Investigam o comportamento magnético dos novos objetos

F1. Preveem, elaborando conjuntos, o comportamento dos novos objetos na presença do íman

De acordo com as suas previsões, as crianças elaboraram os seguintes conjuntos de objetos:

- a) atrai – “a tesoura”; “a moeda”; “o garfo”; “chave de latão”;
- b) não atrai – “a colher de plástico”; “a tampinha de plástico”; “a borracha”; a bola de esferovite”; o “bloco de madeira” e a “rolha de cortiça”.

O comportamento da “aguça”, da “rolha de cortiça” e do “bloco de madeira” suscita divergências entre as crianças.

F2. Testam as previsões efetuadas e realizam observações

Estimulo as crianças a testarem o comportamento dos vários objetos na presença do íman e a descreverem as suas observações. Algumas ficam eufóricas ao verem confirmadas as suas previsões, enquanto outras ficam desapontadas, como aconteceu com o Guilherme: “Pensei que a “aguça” não dava!” Questionadas sobre a razão pela qual a “aguça” foi atraída pelo íman, o Guilherme e outras crianças referem: “porque é de metal”. Excertos do diário.

O confronto entre as previsões e as evidências que as contrariam promove a tomada de consciência das suas próprias ideias iniciais (previsões) e, conseqüentemente, a construção de novas ideias mais concordantes com as observações realizadas, como foi o caso do Guilherme.

F3. Inferem que nem todos os objetos de metal são atraídos pelo íman

“De que material são feitos os objetos que foram atraídos pelo íman?” “São de metal” (Rafael). “Só tem os de metal” (Letícia). “E no grupo dos que não foram atraídos?” – Questiono. “A madeira”. “Borracha”. “Os de plástico”. “A esferovite”. “E a rolha”. A Inês intrigada exclama: “mas estes (a moeda e a chave) é metal!” “Por que será que esses objetos de metal não foram atraídos pelo íman?” – Pergunto. Algumas justificam com o menor tamanho da chave e da moeda. Há também quem refira a cor, associando-a à possibilidade de o metal desses objetos ser diferente: “Porque é um metal de outra cor” (Luca); “Porque aquele é amarelo e os outros não” (Letícia); “Porque são diferentes dos outros” (Rodrigo). Refiro-lhes, então, que os metais não são todos iguais e alguns não são atraídos pelo íman, como o latão da chave e o cobre da moeda. Os objetos que são de ferro ou têm ferro é que são atraídos pelo íman¹. Excertos do diário.

As crianças fundamentam a não atração de alguns metais pelo íman com base nas suas diferentes características físicas – mais salientes em termos perceptivos, como o tamanho e a cor.

F4. Elaboram novos conjuntos, de acordo com as evidências

“Estes novos conjuntos de objetos são iguais aos que fizeram inicialmente?” – Pergunto. Afirmam que “não”. “Enganamo-nos em alguns” (Rui). “Mas erramos pouquinhos” (Inês). “Só na “moeda” e na “chave” (Guilherme). Excertos do diário.

G. Registam numa tabela de dupla entrada as aprendizagens efetuadas

Em grupo, as crianças procedem ao registo do comportamento magnético dos diferentes objetos testados.

QUAIS SÃO ATRAÍDOS PELO ÍMAN?		
Objetos	ATRAÍ	NÃO ATRAÍ
CHAVE		
BOLA DE ESFEROVITE		
CLIP		

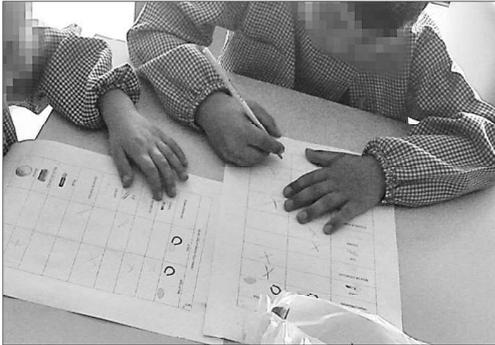


Figura 3 - Excerto do registo efetuado, em grupo, pelas crianças

¹ Na verdade, não é somente o metal ferro que é atraído pelo íman. O níquel, o cobalto e as ligas formadas por estes metais constituem o grupo dos materiais ferromagnéticos, que possuem a propriedade de serem facilmente atraídos pelo campo magnético de um íman. Porém, como o ferro é bastante familiar das crianças, a explicação dada incidiu apenas nesse metal.

Após experimentarem, é importante que as crianças tomem consciência das previsões que foram confirmadas e das que foram refutadas. Os registos escritos das suas observações e dos dados da evidência promovem essa tomada de consciência.

H. Sistematizam oralmente as aprendizagens realizadas

- Os ímanes têm dois polos, o polo norte e o polo sul. Ex.:
“Têm dois lados” (Afonso); “Os lados são o polo sul e o polo norte” (Inês).
- Polos diferentes de dois ímanes atraem-se. Ex.:
“Temos de juntar o polo sul e o polo norte” (Várias); “Para eles se juntarem temos de juntar os diferentes,” (Gonçalo).
- Polos iguais de dois ímanes repelem-se. Ex.:
“[...] os iguais fazem força para trás e nunca se juntam” (Letícia); “Não se atraem” (várias).
- Os ímanes não atraem todos os materiais. Ex.:
Referem o material de todos os objetos utilizados na atividade que não foram atraídos pelo íman e acrescentam “o papel” e “o tecido”.
- Só atraem alguns metais. Ex.:
“Alguns não atraem” (Rui); “A chave e a moeda não atraem” (Guilherme); “Só os de outra cor” (Luca). “Porque não são de ferro” (Gabriel).

I. Aplicam as aprendizagens a outros contextos

A exploração da atividade termina com um novo desafio: conduzir pequenos carros magnéticos sobre uma pista, utilizando os ímanes.

Com esta atividade pretendeu-se também: trabalhar a lateralidade e a direccionalidade, seguindo ordens (Anda com o carrinho para trás; estaciona o carrinho à direita, etc.); identificar ponto de partida e de chegada; identificar e seguir itinerários.



Figura 4 - Conduzem pequenos carros com os ímanes

2.2. Avaliação das aprendizagens individuais das crianças

Os dados contidos no diário não permitem fazer inferências quanto ao grau de aprendizagem individual alcançado por cada criança. Assim, quatro meses após o processo de exploração da atividade, com as férias de verão de permeio, as crianças responderam a um conjunto de itens verdadeiros (V) e falsos (F), com vista a averiguar o nível de construção e retenção dessas aprendizagens ao fim daquele período de tempo, pois, segundo Coll e Martín (2001), a avaliação deve ter em consideração o caráter dinâmico e temporal do processo cognitivo de construção das aprendizagens. Os itens foram lidos em voz alta, tendo sido concedido o tempo necessário para que as crianças pudessem responder a cada item, colocando um “V” ou um “F”. As crianças foram dispostas em pequenos grupos e contaram, no processo de registo, com a ajuda dos autores deste artigo e da educadora titular do grupo.

Na tabela seguinte apresentam-se os itens e o correspondente número e percentagem de respostas corretas assinaladas.

Tabela 2 - Frequências de respostas corretas obtidas nos itens verdadeiros e falsos

Itens	n	%
a. O íman atrai alguns objetos, por que ele tem cola	13	100
b. Todos os objetos de metal são atraídos pelo íman	9	69,2
c. Os ímanes têm um polo norte e um polo sul	12	92,3
d. Os polos iguais de dois ímanes atraem-se	7	53,8

3. Discussão e avaliação da implementação da prática profissional

O processo de exploração da atividade, inerente à prática pedagógica promovida em contexto de educação pré-escolar, partiu das ideias iniciais das crianças, tendo sido a sua identificação parte integrante desse processo. A análise do diário permite verificar que as crianças utilizam normalmente as palavras “cola” e “não cola”, como se o íman tivesse algum tipo de cola para atrair os objetos (Guest, 2003; Nertivich, 2014; Ravanis, 2007). Porém, a ideia intuitiva de que os “ímanes atraem todos os metais” (Allen, 2014) está bem presente na mente de todas as crianças.

Os resultados apresentados na tabela anterior, conjugados com as aprendizagens que foram sendo apresentadas ao longo da análise do diário, permitem afirmar, em concordância com alguns autores (Grigorovitchi & Nertivich, 2017; Nertivich, 2014; Ravanis, 2007), que as crianças de idade pré-escolar são capazes de compreenderem o comportamento magnético de diferentes materiais e de descobrirem as forças de interação entre dois ímanes. Tais resultados revelam ainda que a maioria das crianças desenvolveu a ideia de que nem todos os metais são atraídos pelo íman. É plausível ainda afirmar-se que estas aprendizagens foram significativas, pois mostram-se perduráveis no tempo.

No desenvolvimento destas aprendizagens, mais concordantes com a realidade, desempenhou particular importância o papel ativo e reflexivo que as crianças assumiram no processo de exploração da atividade. No caso analisado, as crianças: a) começam por identificar o íman; b) exploram livremente as interações magnéticas entre os polos de dois ímanes; c) sentem a força de atração/repulsão entre os polos de dois ímanes; d) Identificam o polo norte e o polo sul de um íman; e) aprendem novas palavras e expressões para significar as aprendizagens realizadas – atraem-se/repelem-se e polo norte/polo sul de um íman; f) registam, sob a forma de desenho, as aprendizagens; g) preveem o comportamento de um clipe e de um lápis na presença do íman; h) testam as previsões elaboradas e realizam observações; i) refletem sobre a evidência: a atração do clipe e a não atração do lápis pelo íman; j) identificam novos objetos, o material de que são feitos e realizam contagens; l) preveem, elaborando conjuntos, o comportamento dos

novos objetos na presença do íman; m) testam as previsões efetuadas e realizam as correspondentes observações; n) inferem que nem todos os objetos de metal são atraídos pelo íman; o) elaboram novos conjuntos, de acordo com as evidências; p) registam numa tabela de dupla entrada as aprendizagens efetuadas; q) sistematizam oralmente as suas aprendizagens; r) e, finalmente, aplicam essas aprendizagens a outros contextos.

Todo este processo, que assumiu um caráter holístico e natural, implica um grande envolvimento intelectual e socio-afetivo da criança e é indissociável de uma intervenção planificada e intencionalmente orientada por parte do(a) educador(a), com vista a promover nas crianças a construção de significados mais concordantes com a realidade e, simultaneamente, o desenvolvimento de processos simples inerentes à “metodologia científica” (Silva, *et al.*, 2016). Neste sentido, a ação do adulto teve um papel fundamental no ato de aprender das crianças. Através de um questionamento, estimulador do pensamento e ação (Sá & Varela, 2004), vai sustentando e regulando a atividade cognitiva individual e conjunta das crianças, ajudando-as a escalar progressivamente elevados níveis de aprendizagem e cognição (Chin, 2006; Kawalkar & Vijapurkar, 2013).

Referências

- Allen, M. (2014). *Misconceptions in Primary Science*. New York: Open University Press.
- Chin, C. (2006). Classroom Interaction in Science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28(1), 1315-1346. DOI: 10.1080/09500690600621100
- Coll, C., & Martín, E. (2001). A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In C. Coll et al., *O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a acção pedagógica* (196-221). Porto: Edições ASA.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2) 355-379.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrecht: Springer.
- Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336.
- Fiolhais, C. (2012). De pequenino é que se torce o destino: ciência no jardim-de-infância. *Cadernos de educação de infância*, 95, 49-54.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138–149.
- Guest, G. (2003). Alternative Frameworks and Misconceptions in Primary Science. <http://www.ase.org.uk/sci-tutors/Page1>

- Kawalkar, A. & Vijapurkar, J. (2013). Scaffolding Science Talk: The role of teachers' questions in the inquiry classroom, *International Journal of Science Education*, 35(12), 2004-2027, DOI: 10.1080/09500693.2011.604684
- Martins, I., Veiga, M; Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F., & Pereira, S. (2009). *Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Nertivich, D. (2014). Sciences Activities in Preschool Age: The case of elementary magnetic properties, *Journal of Advances in Humanities*, 1(1), 1-6.
- Nertivich, D., & Grigorovitchi, A. (2017). Introduction to magnets for lower primary school students. *European Journal of Education Studies*, 3(3), 144-153.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections – A Report to the Nuffield Foundation*. London. Nuffield Foundation.
- Ravanis, K. (2007). The discovery of elementary magnetic properties in preschool age, *European Early Childhood Education Research Journal*, 2(2), 79-91, DOI: 10.1080 / 13502939485207621
- Ravanis, K. (2010). Représentations, Modèles Précurseurs, Objectifs-Obstacles et Médiation-Tutelle: concepts-clés pour la construction des connaissances du monde physique à l'âge de 5-7 ans. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 5(2), 1–11.
- Rocard, M., et al., (2007). *Educação da Ciência Agora: Uma Pedagogia Renovada para o Futuro da Europa*. Bruxelas: Comissão Europeia: Direcção-Geral de Investigação Disponível em: http://ec.europa.eu/research/sciencessociety/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_pt.pdf.
- Sá, J. & Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a Pensar Ciências: uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direcção-Geral da Educação.
- Varela, P. (2014). *Ciências Experimentais para Crianças. Uma Proposta Didáctica de Construção Reflexiva de Significados e Promoção de Competências*. Saarbrücken: NEA – Novas Edições Acadêmicas.
- Zabalza, M. A. *Diarios de clase: un instrumento de investigación*. Madrid: Narcea, 2004.