

DESENVOLVIMENTO E USO DO JOGO DIDÁTICO “CORRIDA DA QUÍMICA” E SUA IMPLEMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA NO 8º ANO DE ESCOLARIDADE

Maria Luísa C. S. Costa
Carlos J. R. Silva

Escola E.B. 2,3 de Gualtar
Universidade do Minho

luisacsc@gmail.com
csilva@quimica.uminho.pt

RESUMO: A utilização de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem da química é uma tendência recentemente proposta por vários autores. Esta abordagem pedagógica revela-se um útil instrumento para a promoção de aspectos relacionados com o desenvolvimento cognitivo, intelectual e criativo o que promove um acréscimo da motivação dos alunos para o processo de ensino. Consequentemente, considera-se que o uso destes instrumentos facilita a sociabilidade dos alunos, traduzindo-se num acréscimo das capacidades de interação pessoal, e contribui para promover o sucesso dos alunos na escola e na sociedade.

Neste trabalho descrevem-se as etapas de construção de um jogo didático, intitulado “Corrida da Química” sendo este utilizado como suporte de aprendizagem da unidade didática “Reações Químicas”. O processo de elaboração do jogo envolveu a construção dos vários componentes, nomeadamente: o tabuleiro do jogo (baseado na Tabela Periódica dos Elementos); os conjuntos de cartões; os modelos de equipamento de laboratório; modelos atómicos e peças de puzzle de modelos de iões. Serão apresentados os resultados da implementação de dois testes (teste inicial e teste final) que avaliaram o impacto do jogo no processo de aprendizagem permitindo concluir que este jogo contribuiu para uma melhoria do aproveitamento e uma participação mais ativa dos alunos.

Introdução

A abordagem lúdica no ensino de química por meio de jogos educacionais, é uma ferramenta pedagógica que vem sendo proposta por Cunha (2012), invocando que o uso do jogo didático permite a transmissão e aprendizagem de conhecimentos (processo ensino/aprendizagem), envolvendo a sujeição a regras estabelecidas e ações planeadas, mantendo equilibrada a função lúdica e a função educativa do jogo. Segundo Cunha (2012) os jogos didáticos podem ser utilizados como recurso educativo de várias formas podendo localizar-se no planeamento didático do professor para: apresentar um conteúdo programado; ilustrar aspetos relevantes de conteúdo; rever e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico; e avaliar conteúdos já desenvolvidos.

Barros et al (2009) argumenta que a utilização de práticas pedagógicas inovadoras, como é o caso de jogos didáticos, de simples construção, se traduzirá numa maior dinâmica do processo de ensino/aprendizagem em Química, que complementado com demonstrações laboratoriais de baixo custo, proporcionará as condições para um envolvimento mais ativo dos alunos.

O uso destes recursos pedagógicos não tem, contudo, sido valorizada e implementada o que se pode explicar por várias razões, nomeadamente: a atitude, da maioria dos docentes, em utilizar metodologias convencionais, pois segundo Malaquias (2012), permite-lhes permanecer numa zona de comodidade, ministrando aulas previsíveis, onde têm tudo planeado, tendo o domínio e o controle de tudo o que ocorre na sala de aula. De acordo com este autor, os professores, ao optarem por mudar a sua metodologia, consideram que “perdem” o domínio e o controlo das suas aulas, ingressam num ambiente desconhecido e diferente, tornando o final de cada aula imprevisível e inesperado, o que faz com que muitos professores se sintam inseguros.

Guimarães et al (2006) defende que os professores têm muitas vantagens ao adquirir competências nestes novos domínios metodológicos pois os tornará capazes de utilizar/desenvolver práticas pedagógicas inovadoras no sentido de promover a inclusão e sucesso dos alunos na escola e na sociedade.

É neste âmbito que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador da aprendizagem de conhecimentos químicos ao estimular o interesse do estudante e promovendo o desenvolvimento de atividades centradas no aluno.

Malaquias (2012) complementa os argumentos a favor pois considera que a aplicação de jogos didáticos proporciona, momentos de descontração, alegria e prazer, resgata novamente o interesse do aluno pelo estudo, pela vontade em querer aprender e de ir atrás do conhecimento, promovendo um aumento da motivação dos alunos, promovendo o seu desenvolvimento cognitivo, potenciando a aprendizagem e proporcionando melhorias no processo ensino-aprendizagem. Para além disso considera que o jogo didático é ainda uma excelente ferramenta para promover, no aluno, a sociabilidade, o respeito pelos outros; o respeito às regras; a interação interpessoal; o trabalho em equipa e colaboração entre os indivíduos.

Atualmente, em Portugal e de acordo com o documento elaborado pelo Ministério da Educação e Ciência - Currículo Nacional do Ensino Básico da disciplina de Ciências

Físico-Químicas – Competências Essenciais, é dada ênfase às competências que o aluno deve adquirir, a destacar, desenvolver princípios e valores como o respeito pelo conhecimento e pelo outros que o predisponham à consciencialização social, à edificação da sua própria identidade e à intervenção cívica de forma responsável, solidária e crítica.

Em resposta a estas diretivas procurou-se construir um jogo didático, que pudesse ser uma alternativa para os alunos adquirirem e/ou reforçarem conhecimentos, auxiliando na aprendizagem na disciplina de Ciências Físico-Química no 8º ano de escolaridade, e como uma ferramenta que permitisse facilitar a assimilação e a aprendizagem de conceitos relacionados com a unidade temática “Reações Químicas”. Para a concretização deste jogo foi necessário desenvolver um conjunto de componentes usando meios de baixo custo. Também foram construídos diversos grupos de cartões pergunta-resposta, relativos aos temas em estudo, que exigissem uma resposta rápida e simples, o que exigiu reunir-se um conjunto de questões segundo os estudos de Cavaleiro e Beleza (2008; 2009) e Silva et al (2007).

A avaliação do uso deste jogo envolveu duas turmas do 9º ano e compôs-se de três fases: a realização de um teste inicial aplicado a 2 turmas do 9º ano, a realização do jogo e por fim a realização de um teste final, envolvendo as questões do teste inicial nas quais se tinha registado que o acerto da totalidade da pergunta teve percentagens de sucesso inferiores a cinquenta por cento.

Objetivos

O trabalho desenvolvido teve como objetivo a concepção e desenvolvimento de um jogo didático e a avaliação do seu impacto no processo de ensino-aprendizagem de alunos no ensino do 8º ano da disciplina de Ciências Físico-Químicas.

Método

Amostra

O estudo realizado visava a aplicação do jogo a estudantes que frequentam o 8º ano. Por razões atribuídas ao facto de um dos autores lecionar turmas do 9º ano escolheu-se uma amostra formada por um total de 46 alunos do 9º ano da Escola E.B.2,3 de Gualtar, sendo 20 alunos da turma A e 26 da turma D.

A seleção da amostra teve em consideração a conveniência de serem alunos pertencentes a turmas cuja lecionação é da própria responsabilidade de um dos autores e esta comportar duas turmas com diferentes características: a turma A era formada por alunos com bom aproveitamento e comportamento, interessados e motivados para as atividades escolares enquanto que a turma D era constituída por alunos, com resultados escolares satisfatórios, mais heterogêneos, com menores índices de empenhamento e que apresentavam no seu percurso escolar retenções e várias faltas disciplinares, a outras disciplinas.

Instrumentos

i. Descrição dos componentes e regras do jogo

O jogo “Corrida da Química” foi desenvolvido tendo por objetivo o uso como auxiliar lúdico-didático a utilizar durante as aulas, procurando-se fomentar a promoção do entendimento conceitual de química em estudantes do oitavo ano, desenvolver a representação e facilitar a assimilação e a aprendizagem de conteúdos relacionados com a unidade temática “Reações Químicas”.

O jogo é constituído pelo seguintes elementos:

- O tabuleiro de jogo (tendo como base a Tabela Periódica dos Elementos), o regulamento, as peças de marcação da posição, um dado numerado de um a seis e a folha de registo da posição do peão de marcação da equipa ;

- Um conjunto de cartões correspondente às quatro diferentes tarefas: “Responde rápido”, “Estás no laboratório”, “Constrói uma molécula” e “Constrói um puzzle”, utilizando-se as fontes anteriormente referidas.

- Um conjunto de 33 fotografias representativas de material de laboratório e outro material acessório, que são usadas na tarefa “Estás no laboratório”;

- Um conjunto de 22 esferas de esferovite de diversas cores, representando átomos de variados elementos químicos destinados à construção de modelos moleculares, usadas na tarefa “Constrói uma molécula”;

- Um conjunto de 40 peças de puzzle representando o modelo de diversos iões, usadas na tarefa “Constrói um puzzle”.

O princípio e as regras do jogo são semelhantes a vários outros jogos de tabuleiro, como é o caso, do denominado ”Jogo da Glória”, nomeadamente:

- O aluno/equipa estabelece uma ordem rotativa de jogar;

- O avanço ao longo das casas é determinado pelo lançamento do dado pelo aluno/grupo, sendo a sua posição indicada por um marcador/peão;

- Vence o jogo o aluno/equipa que primeiro atingir a casa final (casa número 92);

Este jogo apresenta, contudo algumas variantes, relativamente a outros jogos de tabuleiro, nomeadamente:

- O jogo está dividido em 3 etapas: da casa 1 (H, Hidrogénio) à 30 (Zn, Zinco), da casa 31 (Ga, Gálio) à 57 (La, Lantânio) e da casa 58 (Ce, Cério) à casa final 92 (U, Urânio);

- A progressão, ao longo do jogo, é condicionada quer pelo sucesso de realização de diversas tarefas quer por outros incidentes quando a marca do aluno/equipa atinge as casas assinaladas com o correspondente símbolo ou cor.

ii. Descrição do teste

Para se avaliar a influência da aplicação de jogos interativos no ensino da Química, em particular no respeitante à unidade “Reações Químicas” do 8º ano, implementou-se a realização de dois instrumentos de avaliação quantitativa, aqui designados por teste inicial e teste final. Para a composição do teste inicial escolheram-se perguntas presentes em fichas de trabalho e testes dados ao longo do nosso percurso profissional e consultada informação procedente de alguns manuais escolares (Cavaleiro & Beleza, 2008, 2009; Fiolhais et al, 2007; Maciel et al, 2007; Silva et al, 2007).

O teste inicial era constituído por três etapas de questões, no total de 31 questões que foram selecionadas de acordo com a matéria questionada em cada etapa do jogo, conforme os conceitos pré-definidos e que constam na tabela 1.

O teste final foi diferente em cada uma das turmas, tendo como base as mesmas questões do teste inicial, e em que as questões que os constituíam foram escolhidas de entre aquelas em que o acerto da totalidade da pergunta teve percentagens de sucesso inferiores a cinquenta por cento.

Tabela 1. Descrição dos conteúdos das questões constantes no teste inicial e no final.

Etapa	Questão	Nº de Sub-questões	Conteúdo	Teste Final
1	1	5	Reações químicas	Sim
	2	2	Reações químicas	
	3	2	Reações químicas	
	4	6	Reações químicas	
	5	3	Reações químicas	
	6	5	Reações de combustão	
	7	18	Soluções aquosas e o seu carácter ácido-base	
	8	2	Soluções aquosas e o seu carácter ácido-base	
	9	4	pH das soluções aquosas	
	10	2	pH das soluções aquosas	
	11	8	Reações entre soluções de ácidos e bases	
	12	3	Reações entre soluções de ácidos e bases	
	13	3	Reações entre soluções de ácidos e bases	
	14	6	Reações de precipitação	
	15	2	Conservação da massa: Lei de Lavoisier	
	16	4	Velocidade das reações químicas	
	17	4	Velocidade das reações químicas	
2	18	8	Natureza corpuscular da matéria	Sim
	19	5	Natureza corpuscular da matéria	
	20	6	Estado gasoso	
	21	4	Átomos	
	22	6	Substâncias atómicas e moleculares	
	23	24	Substâncias elementares/compostas; misturas	
	24	6	Linguagem da Química (símbolos químicos)	
	25	4	Símbolos químicos, fórmulas químicas	
	26	20	Substâncias elementares e compostas	
	27	2	Representação das reações químicas	
	28	2	Representação das reações químicas	
	29	3	Lei de Lavoisier – acerto de equações químicas	
3	30	5	Iões	Sim
	31	5	Representação simbólica dos iões e fórmulas iónicas	

Procedimentos

i. Condições de aplicação do jogo

Numa aula anterior à realização do jogo “Corrida da Química”, os alunos receberam explicações sobre o seu funcionamento e objetivos, nomeadamente, sobre as tarefas a desempenhar e as regras do jogo. Posteriormente foi também definida a formação das equipas, a qual foi efetuada pela docente, de modo a tornar as equipas homogéneas, sendo constituídas 5 equipas em cada uma das turmas.

A realização do jogo foi efetuada em duas aulas de 90 minutos, o que teve carácter excecional, pois normalmente as aulas são de 45 minutos e, obedecendo-se às regras do jogo. No decurso da realização do jogo foi realizada a observação e registo fotográfico de vários momentos da realização do jogo, acompanhando-se e registando-se o

desempenho dos alunos no decurso do mesmo e a observância das regras pré-estabelecidas, procurando-se comprovar/detetar falhas reveladas pelos alunos quanto a conceitos implícitos e sobre a interação entre os participantes e o de estes com o jogo. Em alguns momentos, sobretudo quando se detetava que os alunos apresentavam dificuldades em exprimir ou responder corretamente a tarefas a que eram sujeitos, aproveitou-se para relembrar a matéria e assim contribuir para os alunos adquirirem e/ou reforçarem conhecimentos, sendo deste modo o jogo utilizado como ferramenta didática para ensinar/fixar os conteúdos abordados pelo docente, auxiliando a aprendizagem.

ii. Procedimentos de aplicação dos testes

O teste inicial foi implementado em meados de setembro, no início do ano escolar de 2012/13, tendo sido realizado individualmente por cada aluno antes de estes terem realizado o jogo, tendo como objectivo servir como instrumento de avaliação diagnóstica. A sua organização envolve várias questões (no total de 31), que incidem sobre os diferentes conteúdos programáticos, conforme se encontra apresentado na tabela 1. As questões são em certos casos subdivididas em várias sub-questões conforme se descreve nessa mesma tabela. Os alunos foram sujeitos à realização de um teste final, decorridas duas semanas após a data da realização do jogo sendo este diferente em cada uma das turmas. A realização deste teste teve como objectivo permitir a avaliação do impacto do jogo por comparação dos resultados alcançados nos dois testes.

As respostas a estes dois testes, foram posteriormente sujeitas a análise segundo metodologias de tratamento estatístico apropriadas, tendo como objetivo avaliar do sucesso da sua utilização e o impacto da sua aplicabilidade no processo de ensino/aprendizagem.

iii. Análise estatística dos resultados

Após a recolha dos dados procedeu-se à sua análise através do software SPSS (versão 19). Na nossa pesquisa estatística utilizamos o nível de confiança usual, isto é, 95% (2 desvios padrão), o que significa que temos sempre uma segurança de 95% em relação à tomada de decisão correta, para a determinação das diferenças entre as

variáveis nominais, o que permite que o número de elementos da amostra possa ser menor.

Resultados

Para se poder comparar os resultados alcançados pelos alunos antes e após a intervenção do jogo “Corrida da Química”, ou seja, os dados recolhidos no teste inicial e no teste final, utilizamos como critério para análise dos dados comparar todas as questões que obtiveram insucesso inferior a 50% para ambas as turmas.

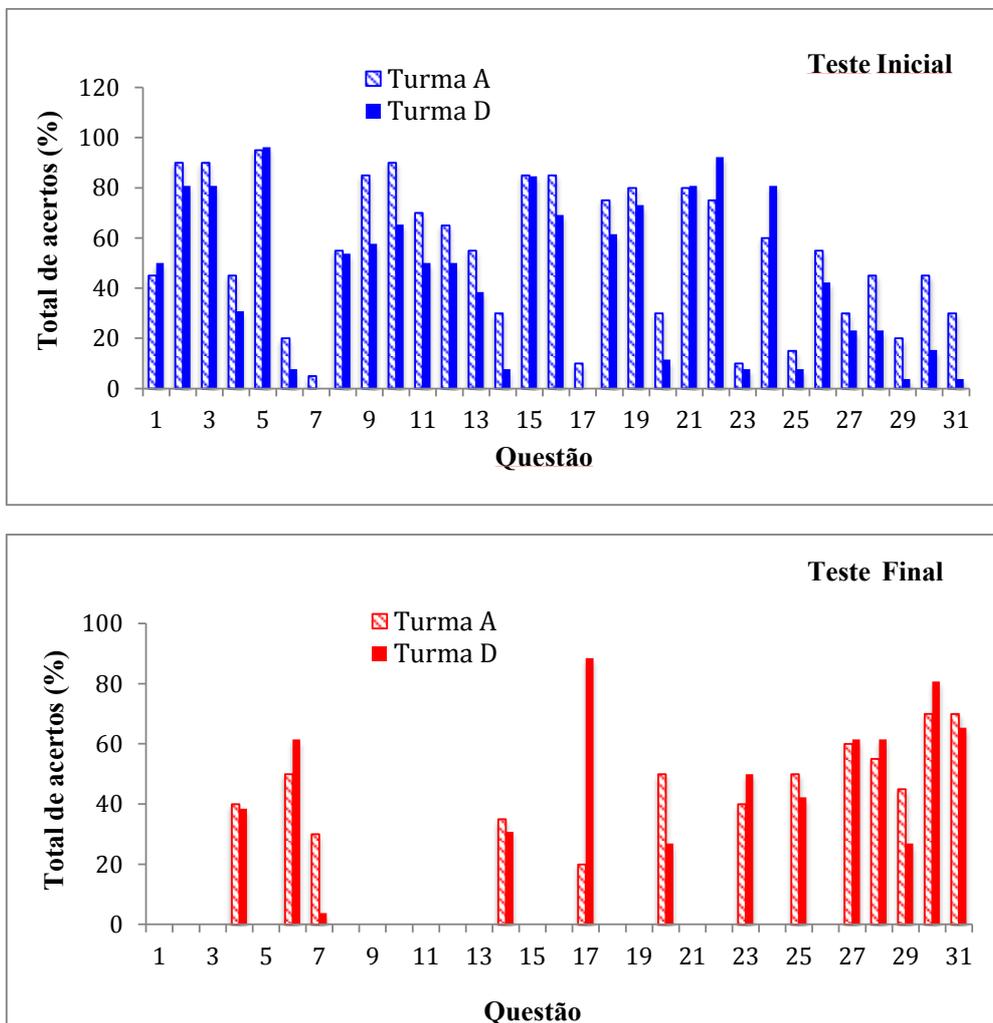
A avaliação do impacto do jogo baseou-se na análise dos parâmetros a seguir descritos, tendo como base as respostas obtidas a cada sub-questão, para cada uma das turmas e para ambos os testes.

Dada extensão dos resultados optou-se por apresentar os valores desses mesmos parâmetros numa forma gráfica, para cada um dos testes e para ambas as turmas, como função das diversas questões de cada teste.

Nas figuras 1 e 2 estão reunidos os gráficos comparativos, às duas turmas, dos parâmetros que se consideram mais significativos neste estudo: a percentagem total de acertos nas diversas questões e o valor médio, e respetivo desvio padrão, das classificações obtidas para as diferentes questões no teste inicial e no teste final.

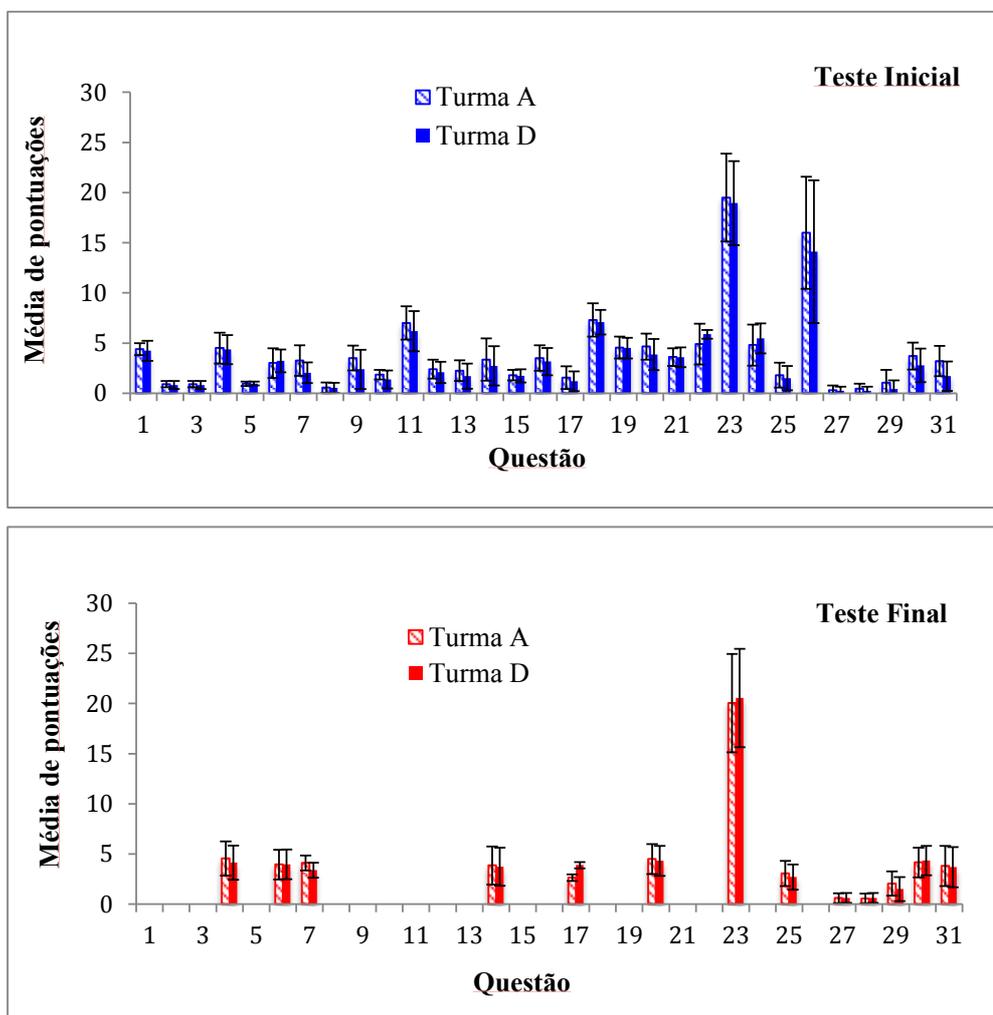
Analisando os resultados atingidos pela turma A, constatamos que na maioria das questões comuns aos dois testes, a percentagem total de acertos em cada questão aumentou significativamente do teste inicial para o teste final. Por outro lado, também verificamos que a média das respostas dadas pelos alunos aumentou de um modo expressivo. No que respeita à turma D, examinando o desempenho dos alunos comprovamos que, em geral, em todas as perguntas a percentagem total de acertos em cada questão aumentou claramente do teste inicial para o teste final. Por sua vez, a média das respostas dadas pelos alunos aumentou em quase todas as perguntas.

Figura 1 - Percentagem total de respostas certas obtidas no teste inicial e no teste final, para as turmas analisadas.



Analisando os resultados alcançados pela globalidade dos alunos, das duas turmas, constata-se que a percentagem total de acertos aumentou consideravelmente bem como a média das respostas dadas pelos alunos após a aplicação do jogo. De salientar que, comparando os resultados atingidos pelas turmas A e D, embora a turma A continue a revelar superioridade, a turma que alcançou melhorias mais expressivas foi a turma D, pois na maioria das questões a percentagem total de acertos aumentou de um modo significativo do teste inicial para o teste final.

Figura 2 - Valores da médias (e respetivo desvio padrão) das classificações obtidas no teste inicial e no teste final, para as turmas analisadas.



Conclusões

Neste trabalho desenvolveu-se um novo instrumento auxiliar de aprendizagem baseado no uso de um jogo de tabuleiro destinado a ser aplicado à unidade “Reações Químicas” do 8º ano do 3º ciclo. A aplicação deste jogo durante o decurso das aulas proporcionou a oportunidade de se experimentar novos métodos de ensino tornando o processo de ensino-aprendizagem mais motivante. A avaliação do impacto do jogo foi implementada pelo uso de testes sobre o conteúdo dos temas da referida unidade realizados estes em dois momentos, antes e após a realização do jogo aplicadas a uma amostra constituída por duas turmas com diferentes características de aprendizagem. Os

resultados da análise dos parâmetros quantitativos da percentagem de acertos e da média das respostas para as diversas questões que compunham os testes revelaram uma melhoria assinalável. Com base neste resultados procura-se demonstrar que o jogo desenvolvido contribuiu para melhorar o processo de aprendizagem e também contribuir para aumentar a motivação de professores para a utilização de jogos didáticos de simples construção.

Referências Bibliográficas

- Barros, P. M., Silva, C. S., Silva A. C. S. & Jerônimo, D. D. (2009). Utilização de jogos didáticos no ensino de Química: Dominó dos plásticos. Universidade Estadual Paulista. Consultado on-line http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33597616852.pdf
- Cavaleiro, M. N. & Beleza, M. D. (2008). *Caderno de Atividades* (2ª ed). Alfragide: Edições ASA.
- Cavaleiro, M. N. & Beleza, M. D. (2009). *Caderno de Exercícios* (1ª ed). Alfragide: Edições ASA.
- Cunha, M. B. (2012). Pesquisa em Ensino - Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Consultado on-line http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf
- Fiolhais, C., Fiolhais, M., Gil, V., Paiva, J., Morais, C. & Costa, S. (2007). *CFQ 8 – Sustentabilidade na Terra, Caderno de Atividades* (1ª ed). Lisboa: Texto Editores.
- Guimarães, O. M. et al (2006). Atividades lúdicas no ensino de química e a formação de professores. Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR (Universidade Federal do Paraná). Consultado on-line <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencial/quimica.pdf>
- Maciel, N., Miranda, A. & Marques, M., C.(2007). *Eu e o Planeta Azul - Sustentabilidade na Terra - 8º ano, Caderno de Atividades*, (1ª ed). Porto: Porto Editora.
- Malaquias, K. R. (2012). Relatório Final. Aplicação e Elaboração do Jogo Didático: “Quimikando” . Centro Universitário Fundação Santo André. Consultado on-line <http://www3.fsa.br/proppex/piic2012/48541.pdf>
- Silva, A. J., Simões, C., Resende, F. & Ribeiro, M. (2007). *Caderno de Laboratório* (1ª ed). Porto: Areal Editores.
- Silva, A. J., Simões, C., Resende, F. & Ribeiro, M. (2007). *CFQ 8 - Sustentabilidade na Terra Caderno de Fichas* (1ª ed). Porto: Areal Editores.