DESENVOLVENDO A TABELA PERIÓDICA E UM JOGO DIDÁTICO A PARTIR DE MATERIAIS ALTERNATIVOS: PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

DEVELOPING A PERIODIC TABLE AND A DIDACTIC GAME FROM ALTERNATIVE MATERIALS: METHODOLOGICAL PROPOSALS FOR SCIENCE TEACHING

DE ALENCAR, Francisco Venicio Sousa^{1*}; DA SILVA, Antonio Fernando¹; DA SILVA, Lucimar Machado¹; DE CARVALHO, Rusbene Bruno Fonseca¹

¹Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais
Programa Darcy Ribeiro – PDR, Coelho Neto - MA, Brasil.

* Autor correspondente
e-mail: franciscovenialencar@gmail.com

Received 03 January 2017; received in revised form 16 February 2017; accepted 22 February 2017

RESUMO

Objeto constante de discussões no meio acadêmico, as dificuldades dos alunos em compreender conteúdos relacionados à tabela periódica e suas propriedades aparecem já no Ensino Fundamental, quando eles têm os primeiros contatos com tal conteúdo. Nesse contexto, este estudo teve por objetivo a construção de uma tabela periódica a partir de materiais alternativos, bem como a aplicação de um jogo didático, que abordam as propriedades periódicas para alunos do ensino fundamental em uma escola municipal na cidade de Duque Bacelar, Maranhão. Inicialmente, foi aplicado um questionário com questões abertas com o intuito de caracterizar o perfil dos alunos e avaliar seus conhecimentos prévios, em seguida, foram realizadas em conjunto com os alunos pesquisas bibliográficas para coletar informações necessárias para a elaboração dessas atividades. As propostas metodológicas permitiram aos alunos a oportunidade de vivenciar uma aula diferenciada aprendendo conceitos sobre os elementos químicos de maneira dinâmica, bem como ajudou a entender o posicionamento de cada elemento na tabela periódica. Tais atividades mostraram-se ser uma boa alternativa para o ensino de ciências, visto que os alunos mostraram-se mais interessados e motivados em estudar a disciplina de ciências, transformando o ambiente escolar em um ambiente lúdico, favorecendo a interação aluno/professor e aluno/aluno.

Palavras chaves: *Atividades experimentais, Ensino fundamental, Aprendizagem.*

ABSTRACT

Students since Elementary School struggle in understanding contents related to periodic table and its properties. This topic has been frequently discussed in the academic environment. In this context, this study aimed to elaborate a periodic table with alternative materials, as well as the application of a teaching game, which covers the periodic properties to students from Elementary School of a municipal school located at Duque Bacelar City, Maranhão State. Initially, a questionnaire with open questions was applied in order to characterize the students profile and to evaluate previous knowledge. Following this, it was performed alongside the students a bibliographic research with a purpose of collecting information needed to the elaboration of these activities. The methodological proposals made possible to students the opportunity to experience a differentiated class, learning concepts about chemical elements in a dynamic way, as well understanding the position of each element in the periodic table. Additionally, these activities showed a good alternative to science teaching, once the students were more interested and motivated in studying science. This also changed the school environment to a playful environment, favoring the interaction student/teacher and student/student.

Keywords: *Experimental activities, Elementary school, Learning.*

INTRODUÇÃO

A educação é um processo contínuo e dinâmico que se inicia no nascimento e permanece ao longo da vida do homem. É uma atividade humana, cultural e histórica que ocorre de maneira formal e não formal, em que se estabelecem trocas de saberes, experiências, valores e hábitos, que podem ser conservados e/ou reconstruídos que são passados de geração a geração (Oliveira, 2015).

A disciplina de ciências por muito tempo esteve centrada na memorização de conteúdos (fatos e leis), na realização de atividades de mecanização e na aplicação de regras à resolução de questões similares às anteriormente apresentadas e resolvidas pelo docente (Costa, 1999; Almeida e Fachín-Terán, 2011). Esta visão mecanicista entendia as ciências como um eixo organizado de conhecimentos e regras a aprender e a aplicar sem qualquer ligação com a realidade (Domingos, Neves e Galhardo, 1987; Almeida e Fachín-Terán, 2011). No entanto, o sistema educacional reconhece, atualmente, que um ensino mecanicista conduz a uma aprendizagem insuficiente e limitativa, ao desinteresse e como consequência o insucesso dos alunos (Costa, 2015).

A educação no Brasil passa por transformações, vive um período de grandes desafios e inovações e a escola pode refletir essa situação. O que deve se propor é estimular o desenvolvimento de um conjunto de atitudes e capacidades tais como saber aprender, pesquisar, selecionar informação, concluir e comunicar, é preciso que os alunos investiguem, questionem, construam conhecimentos, utilizem novos meios tecnológicos disponíveis e, sobretudo, ganhem autonomia ao longo da aprendizagem adquirindo, assim, a capacidade de resposta às situações novas que irão encontrar no futuro (Costa, 2015).

No ensino de ciências há necessidades de um pluralismo metodológico com a diversificação de recursos pedagógico-tecnológicos disponíveis para ampliação dos conhecimentos científicos a serem inseridos no ambiente escolar (Wilseke Tosin, 2016). Os professores devem iniciar o ensino da ciência pelas questões e fenômenos que são interessantes e familiares aos alunos e não por abstrações ou fenômenos que estejam fora do alcance da sua percepção, compreensão ou

conhecimento, é necessário, que o ensino de ciências esteja ligado diretamente com o mundo e que o aluno possa vir a extrair e aplicar ao seu cotidiano (Mayer *et al.*, 2013; Costa, 2015).

Ainda assim, diversos conteúdos são de difícil compreensão para os alunos. Nesse sentido, a motivação e o interesse são fatores determinantes que influenciam diretamente na aprendizagem. Nessa perspectiva, as atividades lúdicas são alternativas viáveis e interessantes para aprimorar as relações entre professor-aluno-conhecimento, motivando os alunos a participarem espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (Pedroso, 2009).

Nesse sentido, a introdução de novas metodologias em escolas nas quais predominam um ensino tradicional, podem sofrer, de acordo com Nuñez e colaboradores (2004), alguns obstáculos epistemológicos, devido não estarem familiarizados com essas propostas metodológicas. Soma-se a isso, outro fator que admitimos ser limitante, o número excessivo de alunos em salas de aulas das escolas públicas, que por sua vez poderia dificultar a aplicação dessas novas metodologias (Zômpero e Laburú, 2012).

Levando em consideração a experiência como estagiários e considerando que os alunos das escolas públicas de Duque Bacelar, no Maranhão, onde esse trabalho foi realizado estão habituados com uma metodologia tradicionalista de ensino, na qual o professor expõe o conhecimento de modo pronto e acabado, sem incentivo a reflexão e discussão sobre os fenômenos, este estudo tem como objetivo avaliar e observar a participação, o estímulo e o conhecimento adquirido pelos alunos por meio de uma proposta metodológica, podendo implementar o uso de estratégias de ensino diversificadas, como a construção de uma tabela periódica e um jogo didático a partir de materiais alternativos, para auxiliar na minimização desses obstáculos.

METODOLOGIA

A proposta metodológica foi desenvolvida

em uma Unidade de Ensino que fica localizada na cidade de Duque Bacelar no Maranhão (MA), que pertence à rede municipal de ensino. A pesquisa foi direcionada aos alunos do ensino fundamental que possuem em sua grade curricular a disciplina ciências.

Durante o estágio obrigatório do curso, observou-se que a escola não apresentava um corpo docente formado na área específica para ministrar a disciplina de ciência e esses acabam por não levar em consideração o pensamento crítico do aluno em relação ao conhecimento científico. A partir desta reflexão e pela facilidade de acesso à escola, surgiu o interesse de desenvolver a proposta metodológica nessa instituição.

Para desenvolver a pesquisa utilizou-se como instrumentos de estudo um questionário com questões abertas (Tabela 1) com intuito de caracterizar o perfil dos alunos participantes na pesquisa, e avaliar seus conhecimentos prévios com relação ao tema. É válido ressaltar que os alunos foram avaliados constantemente com relação a sua participação em sala de aula.

Tabela 1. Questionário aplicado aos discentes.

Perguntas	Pontos abordados
1. Você gosta da aula de ciências? Por quê?	Perfil do aluno
2. Quantas horas você dispõe fora o horário escolar para os estudos?	
3. O que você entende sobre tabela periódica?	Avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos
4. O que você sabe sobre elemento químico?	
5. O que você entende por família e período?	

Para Chaer e colaboradores (2011), questionário com questões abertas permitem que os participantes tenham mais liberdade em suas respostas. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente e trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente.

Em seguida, foram realizadas pesquisas bibliográficas para coletar informações necessárias para a elaboração da tabela

periódica, tais como, nome dos elementos, números atômicos, símbolos, massas atômicas, períodos, famílias e propriedades físicas e químicas, e exemplos de onde podem ser encontrados esses elementos no cotidiano. É importante ressaltar que essa etapa foi realizada em conjunto com os alunos, e teve como objetivo desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão e tomadas de decisões e o principalmente desenvolverem habilidades cognitivas.

A tabela periódica foi construída a partir de materiais alternativos, tais como, tampa plástica de manteiga, tinta esmalte de várias cores, tecido não tecido (TNT), cola quente e uma estrutura de ferro. Cada tampa de margarina foi pintada de acordo com as cores da tabela, depois colada em seus respectivos lugares, obedecendo ao período e família. Ela foi confeccionada após a aula teórica para facilitar as explicações referentes aos conteúdos relacionados à pesquisa.

Por fim, foi realizado um jogo de cartas dos elementos químicos, contendo 108 (cento e oito) unidades. As cartas foram desenvolvidas no programa computacional (Corel DRAW), e em seguida foram impressas e plastificadas, cada carta tem um diâmetro de 6x10cm, conforme apresentado na Figura 1. As cartas tiveram como ponto de partida o modelo descrito por Godoi, Oliveira e Codognoto (2010), entretanto no desenvolvimento do jogo foram apresentadas modificações.

Figura 1. Modelo da carta do jogo elementos químicos

O jogo é composto por 15 elementos da tabela periódica, e para a escolha desses elementos foi realizado um estudo em conjunto

com o professor de ciências do nono ano. Foram utilizados os elementos mais trabalhados em sala de aula e os que estão mais presentes no dia a dia, como por exemplo, o nitrogênio, carbono, oxigênio, entre outros.

É válido ressaltar que a confecção do jogo e da tabela periódica foi realizada juntamente com o professor responsável pela turma, para que esse possa utilizar tal metodologia em outras turmas.

2.1. Instruções ao jogo

O jogo dos elementos químicos seguiu a mesma regra do UNO, e são explicadas a seguir.

As cartas serão embaralhadas e cada jogador receberá sete cartas, as demais são viradas para baixo e formam a pilha de compras. Para decidir quem começa, cada jogador retira uma carta da pilha de compras e aquele que tirar a carta com maior número atômico dará início ao jogo, mas, caso haja cartas com números atômicos iguais, iniciará aquele que tiver com o menor número atômico, e as demais voltarão para pilha de compras.

Após o primeiro jogador iniciar o jogo, os demais jogadores deverão jogar uma carta que seja da mesma cor ou que tenha o mesmo símbolo e número atômico da carta de início do jogo ou uma carta do tipo “Mudar de cor” ou “Mudar de cor e comprar 4 cartas”. Caso não tenha nenhuma carta que satisfaça essas condições, o jogador deverá pegar uma carta da pilha de compras, que serão as demais cartas do baralho.

Quando o aluno ficar com apenas uma carta na mão ele deverá dizer a palavra “elementos”. Caso ele não fale e outro aluno perceba, esse deverá pegar duas cartas da pilha de compras. O vencedor do jogo será o primeiro a livrar-se de todas as cartas de sua mão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

3.1. Análise do questionário aplicado aos discentes

Com o objetivo de caracterizar o perfil do aluno e avaliar seus conhecimentos prévios com

relação aos conteúdos trabalhados, foi realizada a primeira etapa dessa pesquisa, onde foi aplicado o questionário (Tabela 1) aos discentes do 9º ano.

Iniciou-se com perguntas que caracterizassem o perfil dos alunos, então questionou-se, “Você gosta da aula de ciências? Sim ou não? Por quê?”. Todos marcaram a opção, “sim”, apresentando suas respectivas justificativas, conforme se pode observar em alguns dos relatos abaixo:

“Por que a gente aprende coisa boa”.

“Por que aprendemos tudo sobre elementos químicos e outras coisas”.

“Por que agente aprende mais”.

“Por que é mais fácil de aprender”.

A falta de atividades experimentais pode levar o aluno a não formar um pensamento crítico em relação ao o que é ciências. Nesse sentido, Lima e colaboradores (2010) afirmam,

Ao refletirmos sobre o ensino de ciências, em especial química, é notória a importância das atividades experimentais como subsídio na construção dos conceitos de ciências, embora alguns professores e alunos costumem atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos (Lima *et al.*, 2010).

Nessa concepção o autor retrata a importância de se trabalhar atividades experimentais em sala, para construção de um conhecimento científico, abordando conceitos sobre ciências. Concorde-se com os autores quando esses mencionam a importância das atividades experimentais em sala de aula, para construção de um indivíduo de pleno gozo dos conhecimentos científicos, atribuindo a motivação e a ludicidade, como requisito essencial no ensino/aprendizagem. Em um segundo momento, foram apresentadas questões com objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos.

Tolentino, Rocha-Filho e Chagas (1996) destacam que, a classificação periódica dos elementos é, indiscutivelmente, uma das maiores e mais importantes generalizações científicas. Concretizada na década de 60 do século XIX, desde então auxilia como guia de pesquisas em química e, aos poucos, se tornou um importante instrumento didático no ensino de química.

Nessa perspectiva, analisou-se a visão dos alunos sobre os conteúdos relacionados à tabela periódica.

Os alunos foram questionados sobre, “O que você entende sobre tabela periódica?”. A grande maioria dos alunos não respondeu a questão, o que caracteriza pouco ou nenhum conhecimento sobre o conteúdo abordado, entretanto alguns apresentaram conceitos sobre a tabela periódica, tais como,

“A tabela periódica nos dar informações sobre cada elemento químico, como nome, estado físico e massa atômica”.

“Sabemos pouco sobre tabela periódica, só sabemos alguns símbolos algumas massas e alguns números atômicos”.

“A tabela periódica atual nos fornece muitas informações sobre os elementos químicos”

“Eu não entendo muito sobre tabela periódica”.

Um dos motivos para grande evasão das respostas pode esta relacionada com as dificuldades dos docentes de contextualizar conteúdos abordando o cotidiano dos alunos, tornando as aulas menos produtivas e mais monótonas. Para Milaré e Alves Filho (2010), o docente,

Sem formação adequada não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizam os conteúdos que se desenvolve em sua prática (Milaré e Alves Filho, 2010).

Como desafios, os estudantes de licenciatura têm que mudar essa realidade, a forma de pensar e ensinar ciências, tornando-se professores capazes de inovar em sala de aula, ser ativo, pesquisador-reflexivo.

Outra questão abordada foi, “O que você sabe sobre elemento químico?”. Novamente, poucos alunos arriscaram responder, algumas das respostas são apresentadas a seguir.

“Os elementos químicos são divididos em dois grupos”.

“É uma massa química”

“Têm muitos elementos químicos importantes como, oxigênio e também o hidrogênio e muitos outros.”

O exemplo de oxigênio e hidrogênio apresentada em uma das respostas, pode está

relacionado a composição química da água e do ar, elementos que são abordados também em outras disciplinas.

Percebe-se que quando o nível das perguntas aumentava, as dificuldades dos mesmos aumentavam, tal fato pode está relacionado à metodologia do professor e talvez por não buscar novos mecanismos nas aulas de ciências.

Para Costa e colaboradores (2005),

Metodologia tradicional de ensino de química na educação básica se destaca pela utilização de regras, fórmulas e nomenclaturas, gerando uma grande desmotivação entre os alunos. Soma-se a este fato a ausência de correlação desta disciplina com o cotidiano desses alunos, tornando a Química, que é uma ciência de natureza experimental, excessivamente abstrata. (Costa *et al.*, 2005, p. 35).

Nesse contexto é válido ressaltar a importância de se trabalhar as aulas de ciências com o cotidiano, buscando a motivação e o interesse dos discentes em estudar esta disciplina, que para eles é vista como algo abstrato longe da realidade dos mesmos.

E por fim, quando questionados sobre, “O que você entende por família e período da tabela periódica?”, Os alunos apresentaram as seguintes respostas;

“As colunas são grupos ou família”.

“Na tabela as colunas são chamadas de grupos ou família”.

“Atualmente não sabemos sobre períodos e famílias.”

Diante das respostas, ficou claro que os alunos não estão assimilando bem os conteúdos e diante das poucas respostas apresentadas fica claro a importância de complementar à aula teórica com novas metodologias.

3.2. Desenvolvendo a Tabela Periódica

Após a aplicação do questionário solicitou-se que cada aluno trouxesse de casa tampas de margarina, para que no próximo encontro fosse confeccionada a tabela periódica. No segundo encontro, deu-se início a confecção da tabela periódica, a atividade foi realizada com

a participação dos alunos e a colaboração do professor efetivo da disciplina.

No primeiro momento, alguns alunos aparentemente envergonhados preferiram não participar da confecção da tabela (Figura 2A), nesse sentido, Jacó (2008) afirma que, o sentimento de vergonha atua na regulação de ações e condutas e que se manifesta impedindo que realize ações que provoquem ou que possam provocar diminuição frente ao grupo, se manifestando a partir do sentimento de exposição e de inferioridade.

Diante desta situação cabe ao professor estimular os alunos para que esses venham participar de tais atividades em sala, mostrando aos mesmos que estudar pode ser divertido. Nesse contexto, concorda-se com Oliveira e Alves (2005), que afirmam que o professor pode ser uma fonte de estímulo aos alunos e que um dos grandes desafios é criar ações concretas que visem incentivar os alunos a buscar, realizar e favorecer o interesse pela escola. Para Müller (2002), a relação professor-aluno é uma condição do processo de aprendizagem, pois essa relação dinamiza e dá sentido ao processo educativo.

Nessa perspectiva, buscou-se estimular os alunos para que esses participassem, assim pode-se observar que, parte que desenvolvia a tabela periódica acabou por motivar os demais a participarem da atividade (Figura 2B), gerando uma grande interação entre os mesmos.

Figura 2. Desenvolvendo a tabela periódica a partir de materiais alternativos. A) Alunos ainda pouco participativos. B) Participação da turma.

No momento da confecção os alunos apresentaram algumas dificuldades sobre a tabela periódica, com isso se fez necessário o auxílio do livro didático para o início da atividade, tal ação resultou em uma pesquisa elaborada pelos alunos para esclarecer dúvidas relacionadas ao desenvolvimento da tabela.

É válido ressaltar que o livro didático é material necessário na construção do

conhecimento e que esse dever servir de complemento no processo de ensino-aprendizagem.

Durante a organização das tampas de margarina que tinha como referência os elementos químicos, observou-se que alguns alunos colocaram as tampas em lugares errados, que não faziam parte daquela família ou período, mas quase que ao mesmo tempo os demais alunos os corrigiam e colocavam no local correto, assim, com participação e interação dos alunos a confecção da tabela foi concluída corretamente (Figura 3).

Figura 3. Exposição da tabela periódica.

3.3. Aplicação do jogo didático

Apesar do baixo índice de acertos comprovou-se a eficácia das atividades lúdicas após a elaboração da tabela periódica, pois a turma teve um melhor rendimento na aplicação do jogo didático mostrando assimilação do conteúdo tabela periódica e os elementos químicos. Esse resultado está em concordância do que é apresentado por Oliveira e colaboradores (2010), na visão dos autores as atividades lúdicas são vistas como recurso facilitador na transmissão do conhecimento.

Inicialmente, explicou-se a regra do jogo, que tem como base o jogo UNO. Em seguida, a turma foi dividida em dois grupos com sete alunos, e cada grupo ficou com um jogo de cartas, no início alguns alunos não queria ficar juntos, mas foram estimulados a interagir para que todos participassem do jogo sem que houvesse dificuldades (Figura 4).

Figura 4. Aplicação do jogo didático dos elementos químicos. A) Grupo 1. B) Grupo 2.

Nesse contexto, concorda-se com Oliveira e Sousa (2008), que afirmam que o brincar compartilhado está associado a um processo de socialização que emerge na vida da criança e adolescente, sendo um processo importante na vida escolar. Sendo assim, atividades lúdicas integram e acionam as esferas motora, cognitiva e afetiva dos seres humanos, elas, ao trabalharem o lado emocional do aluno, influenciam diretamente o processo de ensino e aprendizagem (Santana e Rezende, 2016).

Com base no jogo os alunos assimilaram o conteúdo da tabela de forma mais lúdica. Segundo Oliveira e Sousa (2008),

Desta forma o aluno brinca com a realidade e assim constrói um universo particular, dando outra significação ao cotidiano, incorporando às suas vivências uma mística que enfatiza sua sensibilidade pelo mundo material (Oliveira e Sousa, 2008, p. 3).

Nessa concepção o aluno passa a construir seu próprio universo de sensibilidade, possibilitando a criação de um conhecimento mais criativo no meio em que vive.

Verificou-se que na aplicação do jogo didático, que os alunos passaram a assimilar melhor os conteúdos, como exemplos, observou-se que ao visualizarem as cartas com os símbolos e os nomes, eles passaram a identificar rapidamente o grupo e/ou período ao qual o elemento pertencia, tal fato pode estar relacionado com desenvolvimento da tabela periódica elaborada com materiais alternativos.

Os resultados corroboram com os obtidos por Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) por meio do jogo ludo químico, no qual os alunos aprenderam sobre o tema e foram estimulados pelo jogo, pois durante a aplicação com turmas diferentes, verificou-se entusiasmo e interesse em jogar, mesmo entre aqueles que só observaram. Além disso, ao ser apresentado o Ludo Químico, o mesmo causou interesse e curiosidade.

Resultados semelhantes também foram observados para o jogo “super átomo” dos autores Castro e Costa (2011), que observaram que os alunos manifestaram grande entusiasmo, pois se tratava de uma atividade nova, diferente da convencional aula tradicional, permitindo que fosse despertada nos alunos uma predisposição para o aprendizado. Durante a aplicação do jogo os alunos foram capazes de relacionar os conceitos se proposições contidas nas cartinhas, com o conhecimento que já apresentavam, e desta maneira puderam reestruturar seu conhecimento, o que foi observado nos discursos dos alunos durante o jogo e nos questionários. A atividade também proporcionou interação entre os alunos, bem como promoveu uma competição saudável entre as equipes, tornando a participação dos alunos prazerosa e divertida.

É importante ressaltar que após o término do projeto a tabela periódica e o jogo dos elementos químicos ficou à disposição da escola para que os demais professores possam utilizar em outras turmas. É válido afirmar que o material didático elaborado teve uma boa aceitação por parte dos professores, diretor e principalmente dos alunos.

CONCLUSÕES

Por meio dos resultados obtidos com o questionário, com a elaboração da tabela periódica e a confecção do jogo didático dos elementos químicos, pode-se concluir que a proposta foi importante para a compreensão do conteúdo abordado em sala de aula. A proposta metodológica mostrou ser uma boa alternativa para o ensino de ciências, visto que os alunos mostraram-se mais interessados e motivados em estudar a disciplina de ciências, transformando o ambiente escolar em um ambiente lúdico e mais prazeroso, favorecendo assim uma melhor interação aluno/professor e aluno/aluno, além de pediram aos acadêmicos que desenvolveram os jogos voltassem para a sala de aula com outras atividades.

O estudo contribuiu para o ensino/aprendizagem de forma mais descontraída e dinâmica, proporcionando melhor esclarecimento sobre a tabela periódica e por meio de tais alternativas metodológicas, percebeu-se a importância de diversificar o modo de ensinar. É válido ressaltar que após aplicação do projeto o professor titular da disciplina afirmou

que os alunos passaram a participar, interagir e demonstrar maior interesse nas aulas de ciências.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Darcy Ribeiro da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) pela oportunidade de crescimento intelectual e profissional.

REFERÊNCIAS

1. Almeida, D.P.; Fachín-Terán, A. Aprendizagem significativa e seu uso em espaços não formais; Fachín-Terán, A.; Santos, S.C.S.; Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais Amazônicos. Manaus: UEA Edições, **2013**.
2. Castro, B.J.; Costa, P.C.; Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, **2011**, 6, 2, 1-13.
3. Cavaliere, A.M. Educação & Sociedade, **2007**, 28, 100, 1015-1035.
4. Chaer, G.; Diniz, R.R.P.; Ribeiro, E.A. R. Evidência, **2011**, 7, 7, 251-266.
5. Costa, T.S.; Ornelas, D.L.; Guimarães, P.I.C.; Merçon, F.A.; Química nova na escola, **2005**, 22, 31-34.
6. Costa, J.A.M. Educação em Ciências: Novas Orientações. Milenium. Millenium - Revista do Instituto Politécnico de Viseu. Acesso em 21 out., **2015**, http://www.ipv.pt/millenium/19_spec6.htm.
7. Costa, J.A. Revista do Instituto Superior Politécnico de Viseu, **1999**, 15, 56-62.
8. Domingos, A.M.; Neves, I.P.; Galhardo, L.; Uma forma de estruturar o ensino e a aprendizagem. (3ª ed.) Lisboa: Livros Horizonte, **1987**.
9. Godoi, T.A.F.; Oliveira, H.P.M.; Codognoto, L.; Química Nova na Escola, **2010**, 32, 1, 22-25.
10. Jacó, J.F. Educação física e adolescência: Professor não vou participar. 2008. 49 f. Trabalho de conclusão do curso (Curso de Educação física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, **2008**.
11. Lima, M.C.W.; Almeida, R. O. Juventudes, defasagem escolar e ensino noturno: reflexões sobre a inserção de jovens entre 15 e 17 anos na educação de jovens e adultos – EJA. I Colóquio internacional diálogos juvenis, **2012**, 1-10.
12. Lima, A.A.; Silva, S.A.; Souza, S.R.; Xavier, V.M.L. As atividades experimentais no ensino de ciências: construindo caminhos em busca da profissionalização docente; XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil, **2010**.
13. Mayer, C.M.M.; Paula, J.S.; Santos, L.M.; Araújo, J.A.; Revista Lugares de Educação, **2012**, 3, 6, 230-241.
14. Milaré, T.; Alves Filho, J.P.A.; Química nova na escola, **2010**, 31, 1, 43-52.
15. Muller, L. S.; Revista Integração ensino pesquisa extensão, **2002**, 31, 276-280.
16. Nuñez, I.B.; O uso de situações problemas no ensino de ciências. Nuñez, I.B.; Ramalho, B.L.; Fundamentos do ensino – aprendizagem das ciências naturais e da matemática: O novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, **2004**.
17. Oliveira, C.B.E.; Alves, P.B.; Paidéia, **2005**, 15, 31, 227-238.
18. Oliveira, N.; Sousa, E.; Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, **2008**, 1-12.
19. Oliveira, L.M.S.; Da Silva, O.G.; Ferreira, U.V.S.; Holos, **2010**, 5, 26, 166- 175.
20. Oliveira, M.A.N.; Revista Monografias Ambientais, **2015**, 8-16.
21. Pedroso, C.V. Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Curitiba/PR. Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Curitiba: Champagnat, **2009**.
22. Santana, E.M.; Rezende, D.B. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Disponível em <<http://http://quimimoreira.net/Jogos%20no%20ensino%20e%20aprendizagem%20de%20Quimica.pdf>>, Acesso em 20 de Agosto de **2016**.
23. Tolentino, M.; Rocha-Filho, R.C.; Chagas, A.P.; Química Nova, **1996**, 20, 1, 113-117.
24. Wilsek, M.A.G.; Tosin J.A.P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino

Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>, Acesso em 20 de Agosto de **2016**.

25. Zanon, D.A.V.; Guerreiro, M.A.S.; Oliveira, R.C.; Ciências & Cognição, **2008**, 13, 1, 72-81.
26. Zômpero, A.F.; Luburú, C.E.; Investigações em Ensino de Ciências, **2012**, 17, 3, 675-684.