

O uso de atividades experimentais na abordagem do conteúdo soluções no projeto “Ações Construtivas para o Conhecimento químico nas Escolas Públicas da Paraíba”

André Santos da Costa¹
Gilberlândio Nunes da Silva²
Francisco Ferreira Dantas Filho³

RESUMO

Atualmente, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm atuado como auxílios pedagógicos capazes de favorecer o processo de ensino e aprendizagem e a construção do conhecimento científico. Dessa forma, podem servir como recursos para proporcionar uma aprendizagem significativa seguindo às perspectivas de um ensino contextualizado e interdisciplinar. O presente estudo tem como objetivo principal a elaboração de uma proposta de intervenção didática com a utilização do software *Crocodile Chemistry* e da experimentação para o conteúdo de soluções, ministrada aos alunos do Projeto “Ações Construtivas para o Conhecimento Químico nas escolas públicas da Paraíba”. Tratou-se de uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa. O público alvo foram dez licenciandos em Química, cursando o sétimo período do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, matriculados no componente curricular de físico-química experimental para o Ensino Médio. O instrumento de coleta de dados foi aplicado. Os dados foram sistematizados e categorizados através da análise de Bardin (2011) e interpretados à luz da literatura pertinente. Os resultados apontam que a metodologia e recursos utilizados foram aceitos pelos educandos de forma satisfatória contribuindo para a interação em sala de aula e possibilitando que os alunos conseguissem tirar suas dúvidas em relação ao conteúdo de soluções. Concluindo-se, portanto, que a inserção das TICs no Ensino de Química proporciona, aos estudantes, um aprendizado dinâmico e significativo no ensino de soluções e, que o uso da TIC favorece o ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

Palavras-chave: Ensino de Química; TICs; Intervenção Didática.

Introdução

Atualmente, o ensino de Química está cada vez mais atrelado aos conceitos de inovação e tecnologia. Com a crescente disponibilização de *softwares* computacionais e de novas Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, o ensino precisa buscar incorporar novos métodos de ensino que visem à inovação de sua prática e estabeleça um maior um maior e melhor aprendizado de conceitos científicos.

¹ Graduado em Licenciatura em Química/ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática-Campina Grande - PB

² Professor do DQ/CCT/UEPB/ Mestre em Química.-Campina Grande -B

³ Professor do DQ/CCT/UEPB e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Campina Grande -PB

Esse contexto exige das instituições de ensino e dos professores, responsabilidades e inovações na prática pedagógica, incorporando novas metodologias que possam despertar interesse e motivação nos estudantes em sala de aula, contribuindo para promover uma aprendizagem significativa.

O uso das tecnologias voltadas ao ensino pode ser uma estratégia que permite a realização de diversos procedimentos que venha auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em Química. Dessa forma, as TICs podem auxiliar para mostrar a ciência como um processo em construção contínuo amparado por práticas experimentais inovadoras e não como uma ciência pronta e acabada. Além de permitir a realização de simulações de experimentos para as escolas que não dispõem de laboratórios, o uso das tecnologias proporciona uma forma mais dinâmica e atrativa para os alunos que, na maioria dos casos, atribui a dificuldade em aprender Química pela falta de aulas práticas que relacione o conteúdo exposto em sala de aula com o cotidiano.

O projeto *Ações Construtivas para o conhecimento Químico* foi promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em apoio ao Programa Nacional das Olimpíadas de Química. Esse consistiu em uma ação nacional voltada a oferta de cursos de aprofundamento a estudantes do ensino médio (EM). O projeto visava à qualidade da Educação Básica, através de aulas de Química em escolas públicas de Ensino Médio, buscando estimular o interesse dos alunos pelo estudo da Química e o aprendizado de conceitos científicos. A intervenção didática teve como objetivo específicos estruturar uma proposta didática a partir do tema gerador “Alimentos”, vinculando à tríade: teoria, prática e cotidiano, para o ensino de conceitos do conteúdo soluções nas aulas do Projeto, analisar o uso da TIC Crocodile Chemistry como recurso didático no conteúdo de soluções, verificar as contribuições da experimentação investigativa, demonstrativa e problematizadora no processo de ensino do conteúdo soluções e avaliar a proposta de ensino com alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

A proposta de intervenção didática buscou respostas para o seguinte problema em estudo: *Que fatores causam dificuldades de aprendizagem relacionadas ao conteúdo de soluções? Como você poderia usar o cotidiano para ensinar Química? Quais potencialidades e como uma proposta de intervenção didática planejada numa perspectiva CTSA e o uso das TIC (Crocodile Chemistry) para ensinar o conteúdo “soluções” podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos*

científicos? Como os sujeitos avaliaram a proposta frente às perspectivas atuais para o ensino de Química?

2. O uso de softwares de simulação para o Ensino de Química

Diversos recursos podem ser utilizados no sentido de tornarem as aulas mais atrativas e motivadoras para os alunos e consequente potencialização do ensino dos conceitos científicos. A utilização de atividades experimentais é uma prática indispensável no processo de construção de conhecimento dos alunos, pois a partir de observações e curiosidades dos alunos, eles passam a sentir mais prazer pelo que estão aprendendo e dessa forma, o ensino passa a ter um caráter motivador, fazendo com que eles sejam cidadãos críticos e participativos de maneira que venham racionalizar melhor as diversas situações na sua vida cotidiana (MELO, 2005).

Uma estratégia de grande relevância para o ensino de Química e demais áreas é a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs. As atividades práticas podem ser feitas com materiais de baixo custo, e já dispomos das tecnologias que muito têm ajudado em sala de aula, a exemplo, os softwares de simulações, ambientes virtuais de aprendizagem que possibilitam a realização de experimentos em sala de aula. Neste contexto, a finalidade do uso das simulações é motivar os alunos, à aprendizagem de conceitos abstratos, evitando assim, que eles decorem conceitos sem o seu entendimento (VIEIRA; SILVA, 2003).

Nos dias atuais, diversas estratégias inovadoras para uso educacional da computação têm sido investigadas e com o aumento crescente da velocidade e capacidade do *hardware*, aliado à disponibilidade de *software* livre nas mais variadas áreas enseja aplicações que antes eram consideradas quase impossíveis, como a implantação de laboratórios virtuais que permitam realizar experimentos que simulem procedimentos e métodos reais com bom grau de fidedignidade (NUNES *et al.*, 2014).

Dentre outras contribuições da tecnologia para a educação, principalmente em Química, destaca-se o uso de laboratórios virtuais (LV). A inserção desses laboratórios tem potencial para dirimir um dos grandes problemas do ensino em ciências atual, que é a falta de laboratórios para permitir uma aprendizagem ativa e de cunho prático (NUNES *et al.*, 2014). A TIC *Crocodile Chemistry* é um ambiente de aprendizagem virtual que propicia a elaboração e planejamento de simulações virtuais, que permitem a contextualização e a interdisciplinaridade dos conceitos científicos associados ao ensino

de Química. De acordo com Costa *et al.* (2016), as TICs têm se comportado como auxílios pedagógicos capazes de favorecer o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo com a construção do conhecimento científico e proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Dessa forma, observa-se que as TICs têm contribuindo e favorecido o ensino de forma significativa e potencializado as formas de obter e repassar o conhecimento.

A crescente disponibilização de ferramentas e dispositivos de realidade virtual faz com que o computador seja utilizado como uma poderosa ferramenta didática na transmissão dos conteúdos abordados, não existindo limitações de idade na aplicação da tecnologia na educação, podendo beneficiar-se alunos desde o Ensino Fundamental até os universitários (VIEIRA, 2011). Os laboratórios virtuais de Química, como, o Crocodile Chemistry, são importantes exemplos de ambientes virtuais de aprendizagem, onde o estudante pode simular e realizar experiências, e possibilita interatividade com os alunos frente aos assuntos abordados em sala de aula.

3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se de natureza qualitativa. Neste contexto, a pesquisa qualitativa, segundo Moresi (2003), caracteriza-se por considerar que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito do estudo, resultando numa ligação onde torna-se inseparável o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, que não podem ser representadas em números. De acordo com Oliveira (2002), as pesquisas que utilizam a abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentais por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

A pesquisa também se caracteriza como pedagógica, pois segundo Lankshear e Knobel (2008), propicia aos professores a oportunidade de testar a eficácia de intervenções que eles acreditam que possa melhorar os resultados da aprendizagem de alunos, ou mesmo, de todos os seus alunos. O público alvo da pesquisa realizada foram 10 alunos cursando o 7º período do curso de Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba- UEPB matriculados no componente curricular físico-química

experimental para o Ensino Médio.

4. Resultados e Discussões

4.1 Descrição da Intervenção Didática para o Ensino do Conteúdo de Soluções

A intervenção didática elaborada para ensinar os conceitos de *Soluções*, foi baseada nas prescrições atuais dos documentos referenciais curriculares, que consideram o ensino de ciências contextualizado, interdisciplinar e na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Ela foi aplicada durante 3 semanas, utilizando 3 aulas por semana, totalizando 9 aulas. A intervenção ocorreu através de seis etapas, conforme estão descritas no Quadro.

Quadro 1 – Etapas executadas da Proposta de Intervenção Didática para o Conteúdo Soluções		
Etapas da aplicação da proposta	Atividades a serem realizadas	Objetivos e Atividades
<p>Aula 01 1º Momento (uma aula com 45 min). Levantamento das concepções</p>	Discussão com os alunos a partir de um conjunto de imagens as soluções presentes no nosso cotidiano.	Investigar concepções prévias dos alunos sobre o determinado conteúdo de soluções, a partir de imagens e situações do cotidiano, com base em questionamentos.
<p>Aula 02- 03 2º Momento (duas aulas totalizando. 90 min). Introdução ao conteúdo Soluções</p>	Introdução do conteúdo soluções relacionando com o cotidiano do aluno e concepções prévias anteriormente ditas.	Adentrar no conteúdo soluções, dando ênfase nas concepções prévias dos alunos e relacionar o conteúdo com as suas vivências.
<p>Aula 04 3º Momento (uma aula com 45 min). Classificação das soluções (estados de agregação)</p>	Utilizada a TIC Crocodile Chemistry fazendo uso de simulações de soluções, resgatando os conceitos dados anteriormente, a fim de construir o conhecimento científico a partir de práticas experimentais vinculadas ao cotidiano e ambiente em que o aluno está inserido.	Classificar as soluções mostrando as suas aplicações no cotidiano vinculado ao contexto social dos alunos.
<p>Aula 05- 06 4º Momento (duas aulas, totalizando 90 min).</p>	Abordagem do conteúdo (Unidades de concentração e a relação entre as concentrações)	Compreender as relações matemáticas existentes entre as unidades de concentrações no conteúdo de soluções.
<p>Aula 07- 08 5º Momento (duas aulas, totalizando 90 min). Experimentos demonstrativos/ investigativos e problematizadores.</p>	Uso em grupos de experimento demonstrativo/ investigativo e problematizador referente ao conteúdo em questão.	Oportunizar ao aluno a preparar soluções de uso do cotidiano, etiquetar e armazenar entendendo os fenômenos existentes bem como explicações com base científica.

<p style="text-align: center;">Aula 09</p> <p>6º Momento (uma aula totalizando 45 min).</p> <p>Avaliação da proposta e da Aprendizagem</p>	<p>Neste momento, foi ofertado um minicurso para os alunos graduandos em Química pela UEPB com a finalidade de avaliação da proposta de ensino e, em seguida, será feita a avaliação da aprendizagem pelos alunos da escola a qual a proposta será desenvolvida.</p>	<p>Avaliar a proposta de ensino para ser aplicada com alunos do Ensino Médio.</p>
--	--	---

Após a execução da proposta didática o pesquisador convidou os participantes a responderem um questionário misto o qual, tinha a finalidade era colher informações e opiniões sobre o uso da TIC utilizada na intervenção didática associada a experimentação. A Figura 1 apresenta os resultados obtidos sobre o uso do computador pelos participantes.

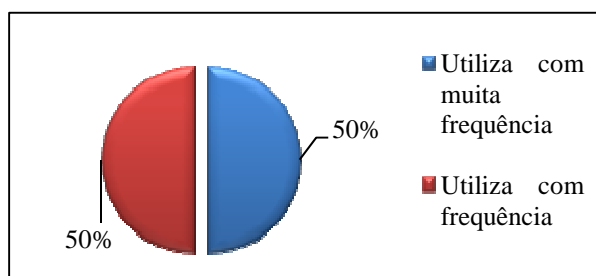


Figura 1– Utilização do computador pelos participantes
Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Os percentuais expressos na Figura 1 demonstram que 50% dos participantes utilizam o computador com muita frequência em sala de aula; 50% com frequência. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) reconhecem o uso da informática na educação como uma ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas. E sugere a utilização das tecnologias como uma forma de dinamizar e potencializar o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a ruptura com as aulas tradicionais, que na maioria é cansativa, atribuída à memorização de fórmulas e compostos. Segundo Kenski (2003), as velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender.

Na sequência, os participantes responderam sobre a importância do computador no ensino de Química. Os dados obtidos estão representados na Tabela 1.

Tabela 1– Sistematização dos dados obtidos sobre a importância da utilização do computador no Ensino de Química.

Categoria 1: Em sua opinião, é importante a utilização do computador no Ensino de Química?		
Subcategorias	%	Fala dos Sujeitos
1.1 Os participantes da pesquisa afirmam que o uso do computador favorece no processo de ensino e aprendizagem.	100% (10)	<i>“Porque o computador é uma ferramenta extremamente atual em nossa sociedade. Ele abre um leque de possibilidades muito interessantes, apresentando programas que tornam o aprendizado mais fácil”.</i>
1.2 Os participantes da pesquisa afirmam que o uso do computador permite planejar aulas diferenciadas para os alunos.	70% (07)	<i>“Para mudar a forma cotidiana do livro, quadro, para mostrar uma abordagem diferenciada, mostrando conceitos, métodos e aulas mais dinâmicas”.</i> <i>“Se trata de uma forma mais prática de ensino visto que hoje em dia a velocidade de acesso à informação depende do computador. Salientando que essa velocidade é graças à Internet”.</i>
1.3 Os pesquisados afirmam que a utilização do computador permite uma mudança na prática de ensino do professor.	90% (09)	<i>“Porque através do computador podemos trazer aulas diferentes para os alunos”.</i>
1.4 Os pesquisados afirmam que o uso do computador permite o planejamento de aulas de forma mais prática e favorece a metodologia do professor em sala de aula.	70% (07)	<i>“Porque melhora a metodologia do professor na sala, faz com que os alunos vejam como ocorrem as reações”.</i>

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

De acordo com as respostas contidas na Tabela 1 percebe-se que 100% dos participantes, consideram que o uso do computador favorece no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Pereira (2012) enfatiza que os recursos computacionais que utilizam materiais de multimídia, combinadas com sistemas de comunicação, têm atuado como um elemento sinérgico para o aprendizado.

Um percentual de 70% dos participantes avalia que a utilização do computador permite planejar aulas diferenciadas para os alunos; 90% relatam que o computador permite uma mudança na prática de ensino do professor; 70% apontam que o uso dessa ferramenta permite o planejamento de aulas mais práticas e favorece a metodologia do docente em sala de aula. Assim, uso dessas ferramentas permite que o professor planeje atividades com a inserção de vídeos, jogos e programas que viabilizem a melhor interação do aluno com o conteúdo, utilizando-as apenas como ferramentas, onde o professor desempenha o papel de mediador durante este processo.

Em seguida, os participantes da pesquisa opinaram se utilizariam a TIC (Crocodile Chemistry) como estratégia de ensino nos seus planejamentos, conforme descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Sistematização dos dados obtidos sobre a utilização da TIC (Crocodile Chemistry) em seus planejamentos como estratégia para ensinar conceitos de Química em sua prática docente.

Categoria 2: Você utilizaria a TIC (Crocodile Chemistry) em seus planejamentos como estratégia para ensinar conceitos de Química em sua prática docente? Justifique.		
Subcategorias	%	Fala dos Sujeitos
1.1 A TIC como estratégia de ensino proporciona interatividade de dinamicidade durante a aula.	30% (03)	<p><i>“Sim, porque a aula se torna mais dinâmica e não fica somente na mesma rotina tradicional”.</i></p> <p><i>“Sim, pois faz com que os alunos se interessem mais pelas aulas, além de proporcionar uma aula mais participativa e interativa”.</i></p>
1.2 O uso da TIC permite a elaboração e planejamento de aulas que favorecem no processo de ensino e aprendizagem.	70% (07)	<p><i>“Sim, já fiz uso desse programa educativo e vejo que é uma ferramenta útil e aceitável”.</i></p> <p><i>“Sim, é uma ferramenta moderna que não é usual na escola. Se bem usada podemos obter através dela bons resultados”.</i></p> <p><i>“Sim, considero importante à utilização de tecnologias no ensino, Usando de forma correta é interessante”.</i></p> <p><i>“Sim, principalmente o conteúdo de ácidos e bases”.</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

De acordo com os resultados expressos, um percentual de 30% salienta que a TIC (Crocodile Chemistry) permite a interatividade e dinamicidade no decorrer da aula. Nesse sentido, percebe-se que um ambiente virtual de aprendizagem consiste em um lugar das relações com o saber, cujo objetivo maior é o processo de aprendizagem. Este espaço é considerado pelos autores como ambientes favorecedores da construção do conhecimento que acontece através de interações dos alunos com a disciplina, entre alunos e de alunos com os docentes (OLIVEIRA *et al.* 2004).

Entretanto, 70% ressaltam que o uso da TIC (Crocodile Chemistry) permite a elaboração e planejamento de aulas que favorecem ao ensino e aprendizagem. Dessa forma, as TICs são tecnologias que propiciam compartilhar informações contribuindo com a atuação do professor, porque o ajudam a aumentar as possibilidades de trocas pedagógicas.

Com relação ao uso da TIC, os alunos participantes da pesquisa foram convidados a responder sobre, se acaso fosse utilizar o software utilizariam as

simulações existentes no programa como exposição, ou se criariam passo a passo o experimento juntamente com os alunos em sala de aula. Os resultados estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 – Sistematização dos dados obtidos sobre o uso do software possibilita criar e utilizar simulações sobre conteúdos, se você fosse elaborar uma proposta de ensino para trabalhar com esse software, utilizaria das simulações já prontas ou criaria passo a passo juntamente com os alunos.

Categoria 3: O uso do software possibilita criar e utilizar simulações sobre conteúdos, se você fosse elaborar uma proposta de ensino para trabalhar com esse software, utilizaria as simulações já prontas ou criaria passo a passo juntamente com os alunos? Justifique.		
Subcategorias	%	Fala dos Sujeitos
1.1 Os participantes da pesquisa afirmam que utilizaria as simulações existentes e posteriormente construiriam juntamente com os alunos.	50% (05)	<p><i>“Para apresentar um conteúdo escolheria uma pronta para que os alunos pudessem tomar sua posição frente ao programa e em seguida para um passo a passo com os alunos”.</i></p> <p><i>“\Faria das duas formas, pois levaria a aula a ser mais dinâmica”.</i></p> <p><i>“A princípio utilizaria pronta para explicá-los como funciona, mas depois, criaria passo a passo junto aos alunos”.</i></p>
1.2 Os participantes afirmam que utilizaria fazendo passo a passo com os alunos construindo e explicando os conceitos envolvidos em cada situação.	50% (05)	<p><i>“Criaria, pois o envolvimento dos alunos faz com que eles se interessem mais pela aula”.</i></p> <p><i>“Para aumentar a participação dos alunos eu faria passo a passo junto a eles”.</i></p> <p><i>“Criaria passo a passo com os alunos, porque ficaria mais fixo o assunto fazendo todos juntos em sala de aula”.</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Conforme os dados expressos, 50% considera que utilizariam as simulações prontas para introdução e apresentação do software para os alunos e posteriormente, construiria passo a passo o experimento juntamente com o aluno. Em contraponto, 50% dos alunos participantes afirmam que construiriam passo a passo com os alunos explicando os conceitos envolvidos em cada situação.

No tocante, o uso de simulações no ensino de química é viável, uma vez que pode auxiliar para a compreensão de conteúdos e de melhor visualização destes.

5. Considerações finais

Após a aplicação da proposta com os alunos do curso de Licenciatura em Química, os resultados apontam que os recursos didáticos e a metodologia de ensino foram assimilados de forma positiva.

Os resultados expressos demonstram que a utilização das TICs associada às temáticas e experimentação, favorece a interação entre professor e aluno, motivando-os ao estudo da Química, contribuindo com a contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos e suas relações com os conceitos científicos.

Os resultados apontaram que a utilização do software Crocodile Chemistry com a experimentação virtual contribuiu com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo soluções, motivação dos alunos para despertar interesse em aprender os conceitos trabalhados nos estudos de concentrações das soluções, também foi possível verificar a interação professor aluno, aluno – aluno, permitindo a troca de conhecimento entre professor aluno vinculado aos fenômenos do cotidiano.

6. Referências Bibliográficas

COSTA, A. S.; SILVA, G. N.; DANTAS FILHO, F. F. O uso do Crocodile Chemistry como Ferramenta Auxiliar no Processo de Ensino e aprendizagem dos Conceitos de Ácidos e Bases. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 14, p. 1 – 11, 2016.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. (Série Prática Pedagógica).

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação**. Porto alegre: Artmed, 2008.

MELO, E. S. N.; MELO, J. R. F. Softwares de simulação no Ensino de Química uma representação social na prática docente. **ETD**. Campinas, v.6, n.2, p.51-63, 2005.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, 2003, Universidade Católica De Brasília – UCB, Pró-Reitoria De Pós-Graduação – PRPG Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Gestão Do Conhecimento E Tecnologia Da Informação. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>. Acesso em: 27/08/2017.

NUNES, F. B.; HERPICH, F.; VOSS, G. B.; MEDINA, R. D; LIMA, J. V.; TAROUCO, L. M. R. Laboratório Virtual de Química: uma ferramenta de estímulo à prática de exercícios baseada no Mundo Virtual OpenSim. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**, vol. 25, n.1, p.712, 2014.

OLIVEIRA, C. C; COSTA, J. W; MOREIRA, M. Ambientes informatizados de aprendizagem. In: COSTA, J. W; OLIVEIRA, M. A. M. (orgs.) **Novas linguagens e novas tecnologias**: Educação e sociabilidade. Petrópolis-RJ: Vozes, 2004.

OLIVEIRA, S. L. Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

PEREIRA, S.A.; PIRES, X. D. Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun. **Investigação em Ensino de Ciências**. p. 389, 2012.

VIEIRA, S.L.; SILVA, D. Simulação de fenômenos de química e física para o ensino médio. **II Seminário de Teses e Dissertações da Faculdade de Educação** (Unicamp), outubro, 2003.

Recebido em Outubro 2017

Aprovado em Novembro 2017