

## UTILIZAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS DE REFERÊNCIA ATRAVÉS DO CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA (CEK)

## USE OF A TEACHING GAME IN CHEMISTRY TEACHING IN REFERENCE SCHOOLS THROUGH THE KELLYANA CYCLE OF EXPERIENCE (CEK)

Autores:

**<sup>1</sup>Danúbia Oliveira de Souza**

Licenciado em Química Vitória de Santo Antão, Pernambuco – Brasil.

**<sup>2</sup>Ayrton Matheus da Silva Nascimento**

Especialista em Ensino de Química, Licenciado em Química, Vitória de Santo Antão, Pernambuco – Brasil.

**<sup>3</sup>Dr.<sup>a</sup> Kilma da Silva Lima Viana**

Doutora em Ensino de Ciências (Física e Química), Professora do IFPE – campus Vitória, Presidente do Instituto Internacional Despertando Vocações – IIDV, Pernambuco - Brasil.

Orientadora:

**Dr.<sup>a</sup> Kilma da Silva Lima Viana**

Coorientador:

**Ayrton Matheus da Silva Nascimento**

Contato do autor principal:

**danubia.nubia16@hotmail.com**

**Propriedade Terra Preta, s/n, Zona Rural – Vitória de Santo Antão – Pernambuco, Brasil  
- CEP: 55608-903.**

## UTILIZAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS DE REFERÊNCIA ATRAVÉS DO CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA (CEK)

USE OF A TEACHING GAME IN CHEMISTRY TEACHING IN REFERENCE SCHOOLS THROUGH THE KELLYANA CYCLE OF EXPERIENCE (CEK)

<sup>1</sup>Danúbia Oliveira de Souza; <sup>2</sup>Ayrton Matheus da Silva Nascimento; <sup>3</sup>Dr.<sup>a</sup> Kilma da Silva Lima Viana

### Resumo

Geralmente, em um meio escolar encontramos discentes com dificuldade na disciplina de química, esse fato pode ser atribuído às estratégias tradicionais de ensino, que aliadas aos conteúdos complexos tornam as aulas monótonas e desestimulantes. Visto que, o jogo, aliado ao aprendizado de determinados conteúdos e atividade lúdica, desperta o interesse dos estudantes nos conteúdos discutidos, proporcionando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante. Por esse motivo, foi realizada uma pesquisa através do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) defendido em 2017, no curso de Licenciatura em Química do IFPE (*Instituto Federal de Pernambuco*) – *Campus Vitória*, essa pesquisa buscou investigar as contribuições dos jogos didáticos no aprendizado em conceitos químicos através do Ciclo de Experiência Kellyana (CEK) pelos bolsistas do PDVL (*Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas*). O presente trabalho foi realizado nas Escolas de Referência do Ensino Médio (EREM) no Município de Vitória de Santo Antão, essas escolas foram escolhidas por possuírem a concepção de escola inovadora, possibilitando assim, estratégias didáticas que facilitem ou dinamizem as aulas de maneira atrativa para os alunos. Ao realizarmos uma análise preliminar nessas escolas constatamos que os professores que lecionavam a disciplina de química não utilizam jogos didáticos em seu planejamento escolar. A partir disso verificando que nessas escolas possuíam o PDVL onde participam alguns estudantes do curso da Licenciatura em Química do IFPE (*Instituto Federal de Pernambuco*) – *Campus Vitória* e que esse programa possui o Grupo de Trabalho (GT) de Jogos Didáticos que realizam intervenções com os estudantes da disciplina de Química do ensino médio nas Escolas de Referência parceiras do programa, o nosso foco se voltou para as suas ações nas referidas escolas. A pesquisa se estabeleceu nas seguintes etapas: (i) Análise da proposta do programa; (ii) Observação das intervenções através do CEK (Ciclo da Experiência Kellyana) realizadas pelos bolsistas do PDVL - GT de Jogos Didáticos. Os resultados encontrados validaram nossa pesquisa, em vista que o PDVL - GT Jogos Didáticos vem a contribuir nas Escolas de Referência em Ensino Médio através das intervenções que os bolsistas realizam, utilizando como base metodológica o CEK, possibilitando aos estudantes um jogo didático que concilia o aprendizado de determinados conteúdos e a atividade lúdica, assim conseguindo despertar o interesse dos estudantes pela disciplina proporcionando uma aprendizagem diferenciada. A partir das investigações propostas nesse trabalho observamos que jogo didático não é utilizado em sala de aula como auxílio didático para aulas da disciplina de química, com isso, o PDVL vem desempenhando intervenções de maneira atrativa e estimulante na contribuição de saberes químicos para os alunos das EREM, conseguindo auxiliar no Ensino e Aprendizagem dos estudantes. A aplicação dos jogos didáticos no processo educativo promove a integração, a sociabilidade, o despertar lúdico, da brincadeira e principalmente do aprendizado. É importante frisar também, que os jogos devem ser sempre utilizados como ferramentas de apoio ao ensino e que este tipo de prática pedagógica conduz ao estudante à exploração de sua criatividade, dando condições de uma melhora de conduta no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Escola inovadora, PDVL, Lúdico, Ensino de Química

### Abstract

Generally, in a school environment we find students with difficulty in the discipline of chemistry, this fact can be attributed to the traditional strategies of teaching, that allied to the complex contents make the classes monotonous and discouraging. Since the game, combined with the learning of certain contents and playful activity, arouses students' interest in the contents discussed, providing effective, fun and exciting learning. For this reason, a research was carried out through the Course Completion Work (TCC) defended in 2017, in the degree course in

Chemistry of IFPE (Federal Institute of Pernambuco) - Campus Vitória, this research sought to investigate the contributions of the didactic games in the learning in chemical concepts through the Kellyana Experience Cycle (CEK) by the PDVL Scholars Program (International Program Awakening Vocations for Undergraduate Courses). The present work was carried out in the Reference Schools of the Secondary School (EREM) in the Municipality of Vitória de Santo Antão, these schools were chosen for having the concept of an innovative school, thus enabling didactic strategies that facilitate or dynamize the classes in an attractive way for the students. When conducting a preliminary analysis in these schools we found that teachers who taught chemistry did not use didactic games in their school planning. From this, we verified that in these schools they had the PDVL where some students of the course of the Degree in Chemistry of the IFPE (Federal Institute of Pernambuco) - Campus Vitória participate and that this program has the Working Group (GT) of Didactic Games that carry out interventions with the students of the discipline of High School Chemistry in the Reference Schools partnered the program, our focus turned to their actions in those schools. The research was established in the following stages: (i) Analysis of the program proposal; (ii) Observation of interventions through the CEK (Kellyana Experience Cycle) carried out by the scholarship holders of the PDVL - Didactic Games WG. The results validated our research, since the PDVL - GT Educational Games has contributed to the Reference Schools in High School through the interventions that the scholarship holders make, using as a methodological basis the CEK, allowing the students a didactic game that reconciles the learning of certain contents and playful activity, thus managing to arouse students' interest in the subject by providing differentiated learning. From the investigations proposed in this work we observe that didactic game is not used in the classroom as didactic aid for classes of the discipline of chemistry, with this, the PDVL has been performing interventions in an attractive and stimulating way in the contribution of chemical knowledge to the students of the EREM, being able to assist in the Teaching and Learning of the students. The application of educational games in the educational process promotes integration, sociability, playful awakening, play and especially learning. It is also important to emphasize that games should always be used as tools to support teaching and that this type of pedagogical practice leads the student to explore their creativity, providing conditions for an improvement in the teaching and learning process.

**Key words:** Innovative School, PDVL, Playful, Teaching Chemistry

## INTRODUÇÃO

A Química é a ciência que estuda a natureza da matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos, sendo considerada por muitos estudantes como uma disciplina difícil e com muita memorização (ZAZON et al., 2008). De modo geral o ensino de Química costuma acontecer pelo método tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculado com o cotidiano do estudante. Deixando, assim, a disciplina de Química muitas vezes entediante, fazendo com que os estudantes questionem os motivos pelo qual estão estudando determinado conteúdo.

Diante disso, analisamos as Escolas de Referência no município de Vitória de Santo Antão por elas apresentarem concepção de escola inovadora, aonde elas vem contribuindo para conectar a escola à vida dos estudantes e mudar a ideia de que educação pública não apresenta um patamar de ensino de qualidade. Descrevendo o termo inovação, adotamos o referencial de Sousa Santos (1993), para quem o grau de dissidência do paradigma dominante é que mede o grau de inovação. Envolve a ruptura com a

transmissão e reprodução do conhecimento em direção à transição para um novo padrão onde ocorra a reconfiguração de saberes, poderes e conhecimentos. A partir da definição de Sousa Santos consideramos que a inovação rompe padrões estabelecidos motivando a busca de algo novo que contribua para uma reformulação das práticas docente.

Essas escolas de Referência no Ensino Médio são desenhadas e capacitadas para promover a aprendizagem dos alunos em todas as áreas, desenvolvendo os conteúdos e as competências necessárias para que se tornem profissionais realizados e motivados, cidadãos conscientes e colaborativos, e sigam aprendendo ao longo da vida. A escola inovadora deve apoiar na compreensão desses temas, não basta aos jovens dominarem um conjunto de conhecimentos decorados em disciplinas desarticuladas os conteúdos devem ser integrados e conectados com a sua realidade, além de desenvolver suas próprias competências de criatividade, pensamento crítico e colaboração, entre outras.

Visando estratégias que auxiliem o aprendizado dos estudantes onde as dificuldades possam ser trabalhadas e sanadas, o jogo didático possibilita além da questão lúdica, auxiliar na motivação, no levantamento de hipóteses, na tomada de decisão, na familiarização de novos termos, na construção de estratégias de resolução e na compreensão e aprendizagem dos conceitos.

A pesquisa iniciou com o mapeamento de professores de duas escolas de Referência do Ensino Médio (EREM) do Município de Vitória de Santo Antão com o intuito de analisar a utilização de jogos didáticos pelos docentes na componente curricular de Química. Nesse mapeamento verificou-se que nas 02 (duas) escolas (Escola A e Escola B) de Referência analisadas existem 04 (quatro) professores (P1, P2, P3 e P4) que ministram a disciplina de Química, denominaremos essas escolas como escola (A e B), e os professores (P1, P2, P3 e P4) para preservar a imagem.

Através de entrevista semiestruturada realizada com os docentes que ministram a disciplina Química, encontramos na Escola A, 01 (um) professor (P1) e na Escola B, 03 (três) professores (P2, P3, P4), neste grupo de professores pesquisados apenas 01 (um) utilizava jogos didáticos em salas, sendo o professor (P2) da escola de referência B. Com isso, verificamos que essas escolas sendo desenhada com a concepção de ensino inovador, a utilização dessa ferramenta didática são escassas e o único professor que utiliza este tipo de recurso, não possui fundamentação metodológica na aplicação do jogo em sala.

Visto essa ausência em algumas das aulas dos professores das escolas de referência, verificamos que graduandos do curso de Licenciatura Plena em Química - IFPE (Instituto Federal de Pernambuco) – Campus Vitória do programa PDVL (Programa

Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas) realizavam ações de jogos didáticos nessas escolas.

O PDVL proporciona aos alunos da licenciatura um aprofundamento teórico sobre os fundamentos que darão base para as ações que serão desenvolvidas, tendo como plano ações ideológicas que visam à democratização do ensino, a valorização do Magistério com o foco de e despertar vocações para licenciaturas. Diante disso, em vista que as Escolas de Referência investigadas não possuem jogos didáticos como planejamento escolar para disciplina de Química, essa pesquisa focou nas ações de jogos didáticos realizadas pelo PDVL nessas escolas.

O PDVL em relação ao ensino possui estratégias que visam à superação de práticas conservadoras tão presentes nas salas de aula. Com isso, os PDVLianos no início das atividades, antes de irem às escolas, passam por formações, com o intuito de serem preparados para as ações de forma qualificada. Após esse momento, participam de reuniões de orientação individual (orientador – orientando), planejando as atividades que estavam previstas nos planos de trabalho e a formação também de GT's (Grupos de Trabalho), de acordo com a área prevista no plano de atividade do estudante. Entre os GT's formados pelo programa, foi analisado nessa pesquisa o GT de Jogos didáticos.

Diante disso, em vista que as Escolas de Referência investigadas não possuem jogos didáticos como planejamento escolar para disciplina de Química, focamos nossa pesquisa para ações de jogos didáticos realizadas pelo PDVL nessas escolas. Assim, a pesquisa teve como objetivo “investigar as contribuições dos jogos didáticos no aprendizado em conceitos químicos através do Ciclo de Experiência Kellyana pelos estudantes do PDVL”. Assim, foram analisadas as intervenções dos licenciandos em Química vinculados ao PDVL/ GT de Jogos Didáticos através do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK).

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nas últimas décadas, a escola obteve grande modificação no perfil do aluno, que com a facilidade da “era digital”, se tornou complicado de estimular o aluno em sala de aula com apenas o quadro negro e o livro, ficando ainda mais difícil ensinar a Química, que é vista como uma disciplina complexa para muitos estudantes, com isso, o professor deve oferecer aos seus alunos novas estratégias didáticas. O uso de atividades lúdicas, tais como jogos, danças, música, teatro, rádio escolar, atividades de experimentação em laboratórios, ajudam a minimizar esse problema.

Por meio do jogo, o professor se utiliza de um artifício lúdico, e tem a possibilidade de uma real interação com seus alunos, o que permite conduzi-los a uma autonomia intelectual e moral. Essas interações são úteis principalmente para a observação das dificuldades e das dúvidas que os alunos apresentam, permitindo ao professor mediador fazer uma reflexão e reformulação da sua prática pedagógica, além de fazer um diagnóstico mais preciso sobre as dificuldades dos alunos, realizando assim uma avaliação de fato, onde as dificuldades dos alunos possam ser trabalhadas e sanadas.

Vários autores têm enfatizado a eficiência do jogo didático, no Ensino de Química, em despertar a atenção dos alunos, a qual é baseada no aspecto lúdico, que geralmente produz efeito positivo no aspecto disciplinar. (SOARES & CAVALHEIRO, (2006); OLIVEIRA & SOARES, (2005); GIORDAN, (1999); SANTOS & MICHEL, (2009)). Diversos temas em Química podem ser explorados com o auxílio de jogos didáticos. Por acreditar em sua eficácia como ferramenta de apoio ao Ensino, foi desenvolvido no decorrer desta pesquisa, um jogo para o Ensino de Química. Jogos desse tipo podem contemplar alguns dos conteúdos em sala de aula com o objetivo de facilitar o entendimento e de romper com a ideia de que as aulas de Química são chatas e monótonas.

Nessa pesquisa utilizamos a (TPC) de George Kelly, para embasar a ação docente na aplicação do jogo didático, uma vez que a teoria propõe a explicar a construção de personalidade humana em termos de processos contínuos de previsões e ajustes às demandas propostas pela realidade, esse processo de reconstrução está relacionado à ideia de Kelly sobre aprendizagem.

Pois, para Kelly (1963), a aprendizagem não é algo especial que acontece apenas nas escolas, ou em algumas ocasiões, mas um processo diretamente ligado à vivência de uma experiência (LIMA, 2008). Assim, a TCP considera as pessoas como ser ativo, que constrói seus conhecimentos, através de um processo denominado alternativo construtivo (KELLY, 1963). Essa interação se dará através do Ciclo da Experiência Kellyana - CEK, composto por cinco etapas: antecipação, investimento, encontro, confirmação ou desconfirmação e revisão construtiva. A primeira etapa **Antecipação**, onde que é a etapa em que o estudante usa o conhecimento que possui no seu sistema de construção e tenta se preparar para o evento que está prestes a acontecer onde o mediador pergunta sobre o assunto a ser futuramente vivenciado pelo jogo. Logo após temos a segunda etapa, a do **Investimento**, quando estudante se prepara para se encontrar com o evento, momento esse de melhorar a construção da réplica através da introdução de novos saberes, sendo

explanado o conteúdo ao estudante. Seguindo as etapas temos a do **Encontro** o qual é caracterizada pelo acontecimento, às teorias e hipóteses levantadas durante as fases anteriores, de acordo com os critérios pessoais, são testadas, podendo ser confirmadas ou não através da vivência pelo do jogo didático do conteúdo abordado em sala. É nesta fase, o estudante avalia suas teorias prévias foram **Confirmação ou Desconfirmação** dos acontecimentos, que ocorre uma tomada de decisão sobre a aceitação ou não dos resultados observados durante o encontro. Para finalizar o ciclo, ocorre a **Revisão Construtiva** do sistema de construtos pessoais identificando os pontos que geraram dificuldades e que é possível reorganizar seu repertório de construtos.

## METODOLOGIA

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, segundo (GODOY,1995, p.21) na pesquisa qualitativa, o pesquisador vai ao campo buscando ‘captar’ o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Com isso, a pesquisa está mais preocupada em compreender o processo do que fazer levantamento estatístico ou generalizações. Esse Município foi escolhido por possuir um Campus do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, onde é ofertado o curso de Licenciatura em Química possuindo parceria com as escolas de Referência do Município. A pesquisa apresentou aspectos de pesquisa-ação, pois os estudantes serão engajados em um processo reflexivo acerca de sua construção durante todas as etapas da pesquisa.

Foi realizada em duas escolas de Referência em Ensino Médio (EREM) da Rede Estadual do município de Vitória de Santo Antão através das intervenções dos Licenciandos em Química do IFPE (Instituto Federal de Pernambuco) - Campus Vitória do programa PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas) / Grupo de Trabalho (GT) de Jogos Didáticos.

Foram analisados os jogos didáticos aplicados pelos bolsistas do PDVL nas 02 (duas) escolas (A e B) de referências e sua metodologia utilizada. Foram aplicados 03 (três) jogos de conteúdos distintos, com ênfase na necessidade do conteúdo das turmas dos estudantes do Ensino Médio com foco na disciplina de Química. Foram contemplados 03 (três) grupos de estudantes, totalizando 123 (cento e vinte e três) estudantes, distribuídos em 01 (uma) turma de primeiro ano (J1) da Escola A e 02 (duas) turmas uma de primeiro ano (J2) e outra de terceiro na (J3) o da Escola B.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciatura) surgiu através da carência de profissionais qualificados e atuantes no Ensino de Química, nas escolas públicas. Essa carência ocorre devido ao contexto que o professor está inserido nos dias atuais, diante de uma profissão que exige muito esforço, dedicação e tempo, e com salários baixos que não compensam sua jornada de trabalho. Com isso, muitos estudantes não são incentivados a seguir a carreira docente, nem se sentem atraídos em ingressar nessa área.

Portanto, podemos relacionar a não atratividade da carreira docente em Química pelas dificuldades que os estudantes sentem, visto que, não optam muitas vezes por essa área, porque afirmam que é uma ciência de difícil compreensão, pois não entendem a importância de estudar os fenômenos químicos e tampouco a relação com o mundo, isso está diretamente atrelado ao fato de não terem um bom desempenho nas avaliações, logo vem à rejeição por essa área.

Com o objetivo de despertar o interesse de estudantes do Ensino Médio para a carreira docente surgiu em 2014 o PDVL (PDVL, 2016). Aonde vem desenvolvendo ações com estudantes da licenciatura em Química, entre elas, show da Química, visitas guiadas, cursos de formação e o GT's. Com isso realiza intervenções em escolas parceira do programa, no município de Vitória de Santo Antão onde realizamos a pesquisa, ele possui duas escolas (A e B) parceiras analisadas, nelas vem sendo desenvolvidas ações do GT de jogo de didático.

Nessas escolas investigadas os professores que ministram a componente curricular em Química ao participarem da entrevista semiestruturada, tomamos conhecimento que os quatro professores (P1, P2, P3 e P4) não utilizavam o jogo didático como proposta didática em sala de aula. Com isso, o GT de Jogos Didáticos devolvido pelo PDVL vem a contribuir para o Ensino de Química, com o intuito de desenvolver material didático para cooperar com o ensino, deixando as aulas mais atrativas e divertidas.

Como a proposta do programa é atrair os estudantes do Ensino Médio para carreira docente desenvolvendo estratégias para desmistificar a Química como disciplina difícil, o jogo didático desenvolve esse papel de atração. O PDVL vai além do seu objetivo principal que é despertar os estudantes para a licenciatura, ele contribui para inserção desses bolsistas que realizam as intervenções no seu futuro ambiente de trabalho, possibilitam aos estudantes estratégias inovadoras de ensino muitas vezes não desempenhadas nas suas escolas e faz com que os estudantes a entenderem a disciplina de Química. Foram analisados três jogos atreves do Vivência do Ciclo de Experiência Kellyana (CEK) pelos bolsistas do PDVL - GT de jogos didáticos. (Jogo Escola A – 1º ano (J1) - Trilha da Geometria Molecular e das Ligações Intermoleculares; Jogo Escola B - 1º ano (J2) – Dados Pauling; Jogo Escola B – 3º ano (J3) – Jogo da Batalha Oxigenada).

O jogo “Trilha da Geometria Molecular e das Ligações Intermoleculares” tem o

intuito de auxiliar o professor em dois conteúdos dos primeiros anos do ensino médio para que os sujeitos consigam diferenciar e associar as geometrias moleculares e as ligações intermoleculares de forma atrativa e divertida, onde os estudantes aprendam de uma forma diferenciada.

- **Primeira Etapa do Ciclo da Experiência - (Antecipação)**

Ao iniciar a etapa o bolsista realizou algumas perguntas sobre os assuntos a serem explanado sobre geometria molecular e ligações intermoleculares as perguntas feitas foram: “*Qual a estrutura molecular da água? Qual a estrutura da amônia? Fale sobre a ligação dipolo-dipolo e a ligação da ponte de hidrogênio*”. Com as perguntas realizadas foram observadas respostas dos estudantes que eles possuíam algumas confusões sobre os tipos de geometrias, e a falta de apropriação dos conceitos para diferenciar e explicar os tipos ligações intermoleculares.

- **Segunda Etapa do Ciclo da Experiência - (Investimento)**

No investimento o bolsista explanou para turma o conteúdo sobre “*geometria molecular e ligações intermoleculares*” com exemplos de moléculas, aplicação delas no cotidiano, sua geometria e a característica de cada ligação intermolecular. Essa tapa aconteceu de forma bem interativa sempre com perguntas aos estudantes e fazendo-os pensarem e entenderem a parte conceitual. Com isso, foi realizada uma discussão acerca da “*geometria da água e do dióxido de carbono*”, mostrando que mesmo as duas moléculas possuírem a mesma quantidade de elementos se diferenciam através da “*Teoria de repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência*”. Essa teoria esta baseada na ideia de que os elétrons, ao redor do átomo central de uma molécula, se comportam como nuvens eletrônicas que se repelem para se posicionarem o mais distante possível em relação aos outros átomos.

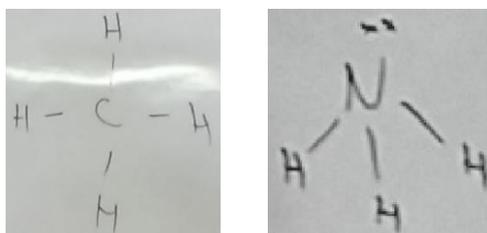
- **Terceira Etapa do Ciclo da Experiência - (Encontro)**

Na aplicação do jogo “**Trilha da Geometria Molecular e das Ligações Intermoleculares**”, a sala foi dividida em dois grupos (A e B), e entre os grupos formarem “duplas”, onde cada dupla foi entregue duas placas onde uma constava o símbolo de positivo (representava a pergunta certa) e a outra com símbolo com sinal negativo (representava a pergunta errada) e pediu para cada grupo escolher seu representante, ou seja, o Líder. Eles tinham uma trilha como mostra a Figura 01, por onde deveriam caminhar 60 casas, onde continham “*perguntas*” sobre o conteúdo do jogo didático e “*bombas*”. Quando cair em pergunta, todas as duplas deverão responder à pergunta, caso a maioria acerte mais pergunta “*avança a casa*”, caso contrário, “*permanece na casa ou volta algumas casas*”. Nessa etapa os alunos pensaram e buscaram estratégias para acertar o maior número de questões e mostraram bastante entusiasmo

pelo fato do jogo motivar a aprendizagem em química.

- **Quarta Etapa do Ciclo da Experiência - (Confirmação ou Desconfirmação)**

Chegando a essa etapa identificamos através dos estudantes, se o jogo aplicado contribuiu para o ensino e aprendizagem dos estudantes, assim foram feitas algumas perguntas aos estudantes referentes ao conteúdo do jogo: “*Você conseguiria apresentar para turma três geometrias moleculares e explicar cada uma delas? “A ligação de ponte de hidrogênio é muito forte por que?”*”. Depois desses questionamentos muitos estudantes responderam que sim e mostraram alguns exemplos no quadro como mostra a Figura 01, e ainda diferenciaram cada tipo de ligação intermolecular. Muitos deles falaram como prazerosa aprender esses conteúdos através do jogo didático e perguntaram quando seria a próxima vez que o bolsista aplicaria outro jogo.



**Figura 01:** Respostas das Geometrias Moleculares dos Estudantes – **Fonte:** Nascimento (2016)

Destacamos aqui algumas respostas escritas dos estudantes que afirmam compreensão do conteúdo com a utilização deste recurso:

**Estudante A:** “*Com o jogo conseguir diferencia a geometria da linear e angular que era muito complexa, pois não entendia como os dois com a mesma quantidade de elementos não possuíam a mesma geometria*”.

**Estudante B:** “*pela primeira vês participei de uma aula diferente, não sabia que poderia aprender assunto de Química através de um jogo*”

Com essas respostas, foi notória a mudança que essa experiência ocorreu confirmação e desconfirmação das ideias onde os estudantes aprimoraram seu conhecimento tiraram duvidas e revisarão algo que tinha esquecido como a eletronegatividade dos elementos.

- **Quinta Etapa do Ciclo da Experiência - (Revisão Construtiva)**

Na revisão construtiva o bolsista voltou às discussões presentes no início nessa etapa, visto que os estudantes apresentaram outro comportamento, eles já mostravam motivação conseguiam rever os conceitos errados que possuíam e aprimoraram o que tinham. Para encerrar essa etapa os alunos foram convidados a refletirem sobre a vivência do CEK, tomando mais

consciência sobre as contribuições da vivência para o seu processo de aprendizagem e a importância de seu engajamento para a aprendizagem. Na Figura 02 mostra o registro da intervenção do jogo “Trilha da Geometria Molecular e das Ligações Intermoleculares”.



**Figura 02:** Aplicação do jogo “Trilha da Geometria Molecular e das Ligações Intermoleculares” pelo bolsista do PDVL – **Fonte:** Nascimento 2016

**O Jogo Escola B - 1º ano (J2) – Dados Pauling**, de acordo com Nascimento (2016), os jogos didáticos no Ensino de Química é uma ferramenta didática onde contribui para o processo de ensino e aprendizagem para os estudantes do Ensino Médio. Esse jogo didático apresenta um propósito central de aprender e compreender as “**Distribuição Eletrônica**” de forma divertida e atrativa, o jogo foi denominado “Dados Pauling”.

- **Primeira Etapa do Ciclo da Experiência - (Antecipação)**

Ao iniciar o ciclo o bolsista realizou uma sondagem com estudantes sobre o conteúdo que posteriormente seria abordado fazendo as seguintes perguntas, “*através da distribuição eletrônica de um determinado elemento poderíamos saber característica do elemento? onde poderemos encontrar o elemento Sódio ( $_{11}\text{Na}$ ) no cotidiano e qual sua distribuição eletrônica?*”.

- **Segunda Etapa do Ciclo da Experiência - (Investimento)**

Após a Antecipação, puderam identificar algumas das concepções e associações presentes no pensamento dos sujeitos sobre a distribuição eletrônica e suas dificuldades diante do diagrama de Linus Pauling.

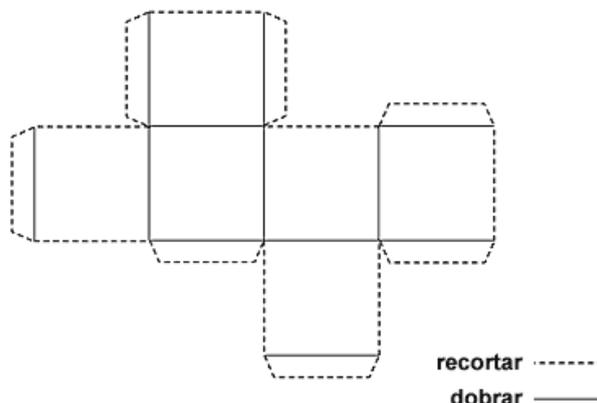
- **Terceira Etapa do Ciclo da Experiência - (Encontro)**

Nesse momento, o bolsista apresentou para turma o Jogo didático “Dados Pauling” Figura 03, Segundo o autor acima, o Jogo é composto por 06 dados ( Figura 04, de seis faces. Cada dado é atribuído uma função no jogo referente ao conteúdo de *Distribuição Eletrônica*. Que para identificar qual é o Elemento Químico necessita realizar a distribuição eletrônica de Linus Pauling.

- **Dado 01:** é representado pelo número quântico principal ( $n$ ) ou níveis de energia, ou seja, cada nível suporta certa quantidade de elétrons ( $e^-$ ) na sua camada de valência. (1 – Camada K = 2  $e^-$  (**elétrons**); 2 – Camada L = 8  $e^-$  (**elétrons**); 3 – Camada M = 18  $e^-$  (**elétrons**); 4 – Camada N = 32  $e^-$  (**elétrons**); 5 – Camada O = 32  $e^-$  (**elétrons**); 6 – Camada P = 18  $e^-$  (**elétrons**); 7 – Camada Q = 8  $e^-$  (**elétrons**)).
- **Dado 02:** é atribuída a função dos subníveis de energia (s,p,d,f), que cada um deles suporta uma certa quantidade elétrons ( $e^-$ ). Em relação a “Tabela Periódica” os níveis de energia, são elencados em cada coluna, ou seja, em cada família. O “Coringa” serve para escolher aleatoriamente os subníveis.
- Os dados 03, 04, 05 e 06 são referentes a quantidade de elétrons ( $e^-$ ) que os subníveis *s*, *p*, *d* e *f* podem suportar, sendo o primeiro (**Dado 03**), até 02 elétrons ( $e^-$ ), em seguida (**Dado 04**) até 06 elétrons ( $e^-$ ), o terceiro (**Dado 05**) até 10 elétrons ( $e^-$ ), e por último (**Dado 06**), até 14 elétrons ( $e^-$ ).



Figura 03: Ilustração dos “Dados Pauling” – Fonte: Nascimento (2016a)



**Figura 04:** Molde do “Dado” de 06 faces – **Fonte:** Nascimento (2016a)

### Cartões Informativos dos Dados Pauling

Esses cartões informativos são referentes aos elementos químicos encontrados na Tabela Periódica Atual onde apresenta dados dos mesmos, tendo assim, o número de elétrons ( $e^-$ ) ou número atômico.

H	He	Li	Be
B	C	N	O
F	Ne	Na	Mg
Al	Si	P	S

**Figura 05:** Modelo dos Cartões Informações dos Elementos Químicos da Tabela Periódica Atual –

**Fonte:** Nascimento (2016a)



**Figura 06:** Aplicação do Jogo Dados Pauling – **Fonte:** Nascimento (2016a)

- **Quarta Etapa do Ciclo da Experiência - (Confirmação ou Desconfirmação)**

Nessa etapa, Foram feitas as seguintes perguntas aos estudantes: “Se você encontrar algum elemento químico do (Cl) com informações atômicas do mesmo, conseguiria realizar a distribuição eletrônica?” “O que você aprendeu sobre a distribuição eletrônica?”. Através desses questionamentos percebemos que alguns estudantes aprimoraram o que sabiam, pois antes possuíam dificuldade na distribuição trocando a ordem do diagrama de energia.

Diante disso, temos algumas falas dos estudantes identificando como a prática da sua aprendizagem:

**Estudante A:** “O jogo Dados Pauling ajudou bastante para agente entender o conteúdo de distribuição eletrônica, onde brincamos e aprendemos”.

**Estudante B:** “Possuía muita dificuldade em fazer a distribuição eletrônica mais através da explicação e com o auxílio do jogo didático agora consigo resolver questões, vou sair bem na prova”

É notório como o jogo contribuiu para o desempenho dos estudantes em distribuição eletrônica, conseguimos observar através de relatos e atitudes diante do jogo apresentado.

- **Quinta Etapa do Ciclo da Experiência - (Revisão Construtiva)**

Na etapa final do CEK, foram retomadas as discussões dos exemplos presentes nas outras etapas, com isso observamos a concepção dos estudantes depois das etapas aplicadas ocorrendo aprendizagem através das atitudes e respostas dos estudantes.

**Jogo Escola B – 3º ano (J3) – Jogo da Batalha Oxigenada**, segundo Vieira (2016), o jogo nomeado “Batalha Oxigenada” é uma proposta inspirada na “Batalha Naval”, entretanto, com propriedades educativas sobre as Funções Oxigenadas, parte da Química Orgânica que aborda os compostos formados por Hidrogênio, Carbono e Oxigênio. Esse jogo é uma forma de ensino inovador, contextualizado, que foi criado nas imediações do Grupo de Trabalho (GT) de Jogos Didáticos, sendo este, uma subdivisão do PDVL (Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas). A “Batalha Oxigenada” tem a sensibilidade de trabalhar com a nomenclatura, estrutura, grupo funcional, aplicabilidade das Funções Oxigenadas, visando aproximar mais os estudantes com o assunto visto.

- **Primeira Etapa do Ciclo da Experiência - (Antecipação)**

Nesse momento os bolsistas do PDVL iniciaram o Ciclo, no qual antes de tudo eles realizaram uma “Avaliação Diagnóstica I” com os estudantes acerca do conteúdo que posteriormente seria abordado. Dessa forma, buscaram compreender quais eram os conhecimentos prévios que os estudantes teriam acerca do assunto, após a análise, trabalharam o conteúdo Funções Oxigenadas. Antes da explanação do conteúdo eles fizeram as seguintes perguntas sobre as funções orgânicas, qual era a função orgânica da

cetona, a forma estrutural do Ácido Etanoico, onde encontravam o Etanol no dia-a-dia, com isso, os bolsistas poderão identificar algumas das concepções e associações presentes no pensamento dos sujeitos sobre as Funções Oxigenadas.

- **Segunda Etapa do Ciclo da Experiência - (Investimento)**

Nessa etapa, os bolsistas explanaram o conteúdo Figura 07, através de slide de forma interativa com os estudantes, explicando, por exemplo, a nomenclatura, estrutura, grupo funcional, aplicabilidade das Funções Oxigenadas. Nessa etapa os estudantes tiveram pouca interação apresentando dificuldades em responder algo perguntado, mas com um tempo de exercitação dos exemplos, foi possível identificar a facilidade de aprender sendo observada na terceira etapa.

A partir disso os bolsistas explicaram a importância de identificar o radical mostrando, fazendo os estudantes compreenderem que cada função orgânica apresenta radical próprio. Através da explanação do conteúdo eles perderam identificaram a quantidade de carbono na cadeia, como o heteroátomo estava ligado ao carbono, se o radical tinha instauração, com isso foi realizada uma discussão acerca, por exemplo, as aplicações no dia-a-dia, informações moleculares, periculosidade, ou seja, suas características. Após essa etapa de apropriação dos conceitos e saberes, seguiram para etapa do encontro em que os estudantes vivenciaram o jogo didático acerca do assunto.



**Figura 07:** Explanção do conteúdo pelos bolsistas do PDVL – **Fonte:** Vieira (2016)

- **Terceira Etapa do Ciclo da Experiência - (Encontro)**

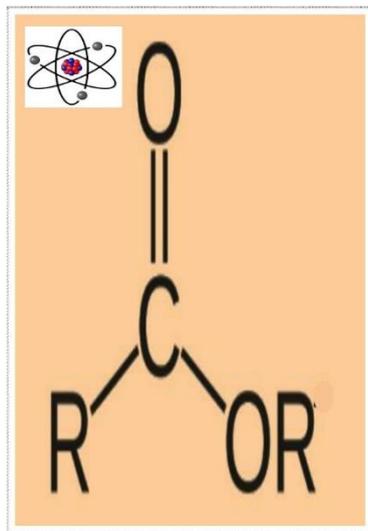
Nesse momento do encontro, os bolsistas convidaram os estudantes a se dividirem em grupos para a aplicação do jogo didático de “Funções Oxigenadas” (Figura 08). A sala foi dividida em quatro (04) grupos em que cada equipe tinha um líder que

compartilhava com seu grupo ideias e regras do Jogo para melhor responder as perguntas proposta no jogo. Eles instruíram os estudantes como jogar, entregaram a cada equipe as regras do jogo e realizaram uma simulação de como seria o jogo, e pediram que os mesmos observassem o que acontecia. Logo após, pediram ao líder de cada grupo, que retirasse uma carta (Figura 09 e 10), em seguida o grupo respondia.

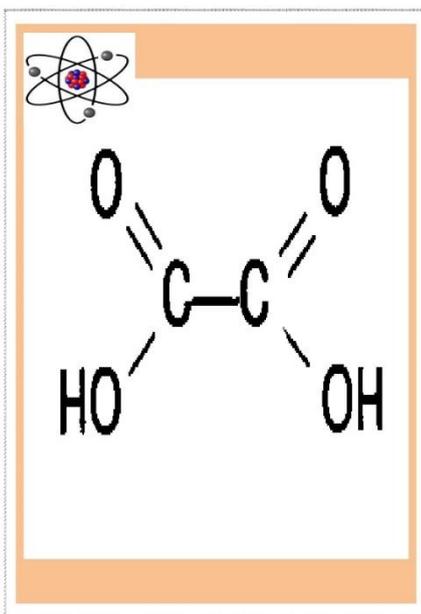
Com esse jogo didático, conseguimos identificar os estudantes interagiram fortemente entre si, havendo competição, cooperação, interesse, motivação, divisão, aprendizado. Os estudantes elencaram que com o jogo ficou mais divertido aprender a distribuição eletrônica, e com isso ficou visível o envolvimento e a motivação dos estudantes na construção do conhecimento. É de suma importância o aluno contribuir para seu próprio ensino-aprendizado, ou seja, é o sujeito do sistema educativo e ajuda o professor como mediador do ensino, porque, este, está entendendo sua importância como um ser ativo na sociedade, e para (KISHIMOTO, 1998), a escola têm objetivos a atingir, bem como, ao aluno compete à tarefa de adquirir conhecimentos e habilidades. Interesse e curiosidade não são motivos suficientes, mas são grandes oportunidades para o aprendizado.

P	Booy	Booy	Booy	P	P	6
Booy	P	P	P	P	Booy	5
P	P	Booy	P	Booy	Booy	4
Booy	Booy	P	P	P	P	3
P	P	Booy	Booy	Booy	Booy	2
Booy	P	P	Booy	P	P	1
A	B	C	D	E	F	

Figura 08: Planta do Jogo batalha Oxigenada, (P – perguntas) – Fonte: Vieira (2016)



**Figura 09:** Carta referente ao grupo funcional das Funções Oxigenadas - **Fonte:** Vieira (2016)



**Figura 10:** Carta referente à estrutura do grupo funcional das Funções Oxigenadas - **Fonte:** Vieira (2016)

- **Quarta Etapa do Ciclo da Experiência - (Confirmação ou Desconfirmação)**

No desenrolar das etapas, os bolsistas fizeram as seguintes perguntas aos estudantes: “Se você for responder alguma questão de cadeia carbônica e nela pedindo para identificar qual função orgânica esta contida na cadeia, você conseguirá identificá-la?”, “O que você aprendeu sobre a funções oxigenadas?” Através desses questionamentos percebemos que alguns estudantes aprimoraram o que sabiam, pois antes não conseguiam responder qual tipo de radical correspondia a cada função

Oxigenada e aonde poderiam encontrar no cotidiano. Muito deles no momento das perguntas durante a explicação acabavam trocando as funções oxigenadas e através do jogo conseguiram modificar e aprimorar seus conhecimentos prévios. Destacamos aqui algumas respostas dos estudantes que afirmam compreensão do conteúdo com a utilização deste recurso:

**Estudante A:** *“O jogo didático Funções oxigenadas nos possibilitou de maneira divertida entender as funções orgânicas”.*

**Estudante B:** *“Através do jogo conseguimos identificar os radicais, pois anteriormente confundia bastante os radicais e com a interação do conteúdo com a brincadeira agora consigo responder questões com mais facilidade”.*

**Estudante C:** *“Não sabia que estudar química fosse tão divertido, se o professor ensinasse dessa maneira eu teria conseguido aprender”*

Com essas respostas, é evidente que houve confirmação e desconfirmação das ideias prévias a respeito dos conceitos químicos, visto isso essa etapa é muito importante por nela o estudante conseguiu entender o processo, avaliando o que sabiam antes e o que veio a aprender, fazendo refletir sobre os erros que cometiam anteriormente e o porquê cometiam.

- **Quinta Etapa do Ciclo da Experiência - (Revisão Construtiva)**

Nessa etapa final do CEK, os bolsistas retomaram as discussões dos exemplos presentes na avaliação diagnóstica I, realizando alguns questionamentos para compreender se os estudantes tinham sedimentado seus conhecimentos, e com as respostas do tipo: Qual a o radical que representa a cetona e onde ela é encontrada no cotidiano, com isso eles poderão identificar se de fato houve uma aprendizagem significativa e que a revisão construtiva para aquele momento foi promovida. Na Figura 11, mostra o registro da intervenção do jogo “Funções oxigenadas” com os alunos.



**Figura 11:** Aplicação do Jogo Funções oxigenadas pelos bolsistas do PDVL – **Fonte:** Vieira (2016)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as intervenções realizadas pelos bolsistas do PDVL, pode-se observar a importância de uma prática inovadora no ambiente escolar, visto que os estudantes mostraram interesse, entusiasmo e vontade de aprender através da realização dos jogos didáticos. Pesquisas indicam que os estudantes, a cada dia, estão mais desinteressados em aprender, ocorrendo que muitos professores não utilizam estratégias que cativem os estudantes, ficando cada vez mais complicado de promover uma aprendizagem. É de suma importância que nessas Escolas de Referência em Ensino Médio que tem como concepção escola inovadora os professores desenvolvam estratégias didáticas para dinamizar as aulas e que contribua para as falhas de aprendizagem dos estudantes sendo uma estratégia bastante positiva para atraí-los.

Com essa pesquisa, identificamos o quanto foi importante às escolas de Referência analisadas possuírem parceria com o PDVL, visto que nessas escolas há uma deficiência de não utilização de jogos didáticos nas aulas de Química. Com isso, é relevante que existam bolsistas do programa executando intervenções em sala de aula, pois através dos bolsistas foram realizadas aplicações de jogos didáticos, visto que se não tivessem esse programa nessas escolas os alunos não iriam conhecer essa estratégia didática proporcionando aos estudantes outra ferramenta de aprendizagem.

Nesse contexto está a importância de continuidade do PDVL e ampliação de abrangência, pois, além de despertar os estudantes do Ensino Médio para carreira docente,

também auxilia na compreensão e aprendizagem dos conceitos de química, tornando os cursos de licenciatura em Química mais atrativos e as aulas da disciplina mais dinâmicas e estimulantes.

É um Programa que motiva os licenciandos em Química a permanecerem na área e contribui para o fortalecimento da sua formação, conhecendo não só os desafios dessa carreira mais possibilitando aos estudantes do Ensino Médio ferramentas para sua visão da Química e carreira docente sejam reavaliadas para termos mais professores motivadores nessa área que esta tão escassa.

Nessa perspectiva, é importante salientar que o jogo didático ao ser utilizado deve ter conexão e intencionalidade para ter efeito na aprendizagem, com isso deve possuir uma metodologia eficaz para a aplicação em sala. Nas intervenções que foram observadas possuíam as etapas do CEK que foram vivenciadas pelo PDVL - GT de Jogos Didáticos. As intervenções realizadas contribuíram para a aprendizagem dos conceitos químicos, observamos o quanto os estudantes participavam e se engajaram na atividade, desde a primeira etapa quando perguntavam do conteúdo, assim como na etapa do investimento em que se envolveram no estudo acerca do conteúdo abordado, e também na etapa do encontro, onde os estudantes se motivaram a participar da intervenção do jogo didático e demonstraram interesse em aprender. Analisamos também que na quarta etapa, os estudantes puderam rever suas hipóteses e modificá-las, havendo assim uma evolução do que pensavam antes em relação ao que pensavam depois, porém depois de se engajar no ciclo foram capazes de reconhecer, podendo sedimentar seus conhecimentos na quinta etapa.

Ressaltamos a importância dessas escolas de referência incentivarem a utilização do jogo didático, pois auxilia na motivação, no levantamento de hipóteses, na tomada de decisão, na familiarização de novos termos, na construção de estratégias de resolução e na compreensão e aprendizagem dos conceitos. Porém o jogo deve ser aliado a conteúdos e seguir uma metodologia para o procedimento na hora de sua aplicação. Esperamos que as sugestões que foram aqui expressas possam contribuir para aumentar o interesse dos estudantes para aprendizagem em química.

## REFERÊNCIAS

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. n. 10, p. 43-49, 1999.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun, 1995.

KELLY, G. A. **A theory of personality: the psychology of personal constructs.** New York: W.W. Norton, 1963.

KELLY, G. A. **The Psychology Of Personal Constructs.** VOLS. 1 E 2. NEW YORK: NORTON, 1955.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** São Paulo: Cortez, 170 -183p. 1996.

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil.** In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.* São Paulo: Cortez, 1996.

LIMA, K. S. Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais. Recife, 2008. 163p. **Dissertação** (Ensino das Ciências). Recife, UFRPE, 2008.

LIMA, E.C. et al. **Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. Educação em Foco,** Amparo - SP, 1ª edição, mar. 2011.

NASCIMENTO, A. M. S. et al. Dominós das Funções Oxigenadas: Um Jogo Didático no Conteúdo de Química Orgânica. In: 55º Congresso Brasileiro de Química, 2015, Goiânia - GO. **Anais** do 55º Congresso Brasileiro de Química, 2015.

NASCIMENTO, A. M. S.; VIANA, K. S. L. Jogo Didático no Ensino de Química Através do Ciclo da Experiência Kellyana (CEK). In: III Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal – RN. **Anais** do III Congresso Nacional de Educação.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos de química. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005.

SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica. **Química Nova na Escola**, n. 23, p. 27-31, 2006.

SOARES, M. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações.** In: XIV Encontro Nacional de Química (XIV ENEQ) 14, p. 3, Curitiba. 2008.

SANTOS, A. P. B.; MICHEL, R. C. Vamos jogar uma SueQuímica? **Química Nova na Escola**, v.31, n. 2, p. 179 a 183, maio, 2009.

<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/05-EA-0108.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/05-EA-0108.pdf)> Acessado em 22 de Dezembro de 2016.

SOUSA SANTOS, B. **Um discurso sobre as Ciências.** Porto, Portugal: Afrontamento, 1993.

VIEIRA, W. E.S.; MELO, H. D. F.; NASCIMENTO, A. M. S.; OLIVEIRA, B. C. M.; VIANA, K. S. L. Batalha oxigenada: um método inovador de aprender funções

oxigenadas no ensino de química. In: III Congresso Internacional das licenciaturas COINTER- PDVL 2016.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo Didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p.72-81, 2008.

**Submetido em: 28.06.2018**

**Aceito em: 19.07.2018**

**Publicado em: 30.08.2018**