



CRIATIVIDADE E AUTORIA NA PRODUÇÃO DE JOGOS SOBRE FUNÇÕES ORGÂNICAS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Creativity and authorship of high school students in the production of didactic games about organic functions

Creatividad y autoría de estudiantes de enseñanza secundaria en la producción de juegos didácticos sobre funciones orgánicas

Resumo

O artigo traz um relato de uma experiência docente com foco no desenvolvimento da criatividade em aulas de química em nível médio. Como conclusão de uma unidade de aprendizagem acerca da química orgânica, os alunos foram convidados a elaborar jogos didáticos sobre compostos orgânicos. A atividade desenvolvida objetivou fomentar a autoria e a aplicação em sala de aula dos jogos elaborados pelos alunos. Neste artigo, busca-se analisar as situações didáticas, empegando as notas de campo, recortes ou descrições dos momentos vivenciados. Após a realização da unidade de aprendizagem, a percepção dos estudantes sobre a estratégia de produção de jogos didáticos pelos próprios alunos foi investigada mediante a aplicação de um questionário estruturado. Observou-se com essa estratégia didática que os jogos incentivam habilidades como improvisação e a criatividade, possibilitando a emergência e o entendimento conceitual em química. Por fim, entende-se que a principal contribuição desta experiência didática para o ensino da química é sugerir que o ato da criação, de autoria dos jogos é além de um forte fator motivacional, uma efetiva possibilidade de elaboração conceitual de conceitos fundamentais de química.

Palavras-Chave: Jogos; Criatividade; Autoria; Ludicidade.

Abstract

This paper presents the report of a teaching experience focused on the development of creativity in middle level chemistry classes. As a conclusion to a learning unit about organic chemistry, students were invited to elaborate didactic games about organic chemicals compounds. The purpose of this activity was to promote the authorship and application in the classroom of the games developed by the students. In this article, we try to analyze the didactic situations with the field notes of the moments experienced. After the realization of the learning unit, the students' perception about the strategy of production of didactic games by the students themselves was investigated through the application of a structured questionnaire. It was observed that the elaboration of didactic games encourages skills such as improvisation and creativity, enabling the emergence and conceptual understanding in chemistry. Finally, it is understood that the main contribution of this didactic experience to the teaching of chemistry is to suggest that the act of creation of the games is beyond a strong motivational factor, an effective possibility of conceptual elaboration of fundamental concepts of chemistry.

Keywords: Games; Creativity; Authorship; Ludicity.

Resumen

Este artículo presenta una experiencia docente centrada en el desarrollo de la creatividad en clases de química de nivel medio. Como conclusión de una unidad de aprendizaje, los estudiantes fueron invitados a elaborar juegos para el aprendizaje de compuestos químicos orgánicos. El objetivo de esta actividad fue promover la autoría de los estudiantes con la aplicación en el aula de los juegos desarrollados. Los datos utilizados en la evaluación de la experiencia didáctica fueron las notas del cuaderno de campo. También se buscó evaluar la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje de los conceptos a partir de la producción de los juegos didácticos. Se observó que la elaboración de juegos didácticos fomenta habilidades tales como la improvisación y la creatividad, permitiendo la emergencia y la comprensión conceptual en química. Finalmente, se entiende que la principal contribución de esta experiencia didáctica a la enseñanza de la química es sugerir que el acto de creación de los juegos está más allá de un fuerte factor de motivación, es si una posibilidad efectiva de elaboración conceptual de conceptos fundamentales de la química.

Palabras clave: Juegos; Creatividad; Autoría; Lúdico.

AUTORES:

FELIPE SCHOLL¹

ORCID 0000-0003-0330-7721

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

MARCELO LEANDRO EICHLER²

ORCID 0000-0001-5650-9218

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



Para citar este artigo:

SCHOLL, F.; EICHLER, M. L. Criatividade e autoria na produção de jogos sobre funções orgânicas por estudantes do Ensino Médio. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu, v. 02, n. 01, p. 45-61, jan./jun., 2018.





INTRODUÇÃO

Discursos contemporâneos, no Brasil, difundidos principalmente em *posts* nas redes sociais, apontam o país, ou melhor, seu povo, como criativos por natureza. A assertiva da criatividade como a solução para resolução de problemas emerge não só pela criação das chamadas simples “*gambiarrras*”, a criatividade se faz presente no desenvolvimento científico e tecnológico do país em situações complexas, como por exemplo, no desenvolvimento do sistema mais eficiente de enriquecimento de urânio que produzimos em nosso país.

Robinson (2013) nos diz que somos naturalmente diferentes, diversos e inerentemente criativos, de modo que cada ser humano apresenta currículos distintos. Sob essa ótica, ainda, Robinson (2006) relaciona em outro momento, a diversidade humana e a criatividade às suas diferentes inteligências, destacando três aspectos importantes, que as caracterizam:

- a. É variada. Pensamos a respeito do mundo de todas as formas que o vivenciamos: visual, auditivo e sinestésico. Pensamos em termos abstratos, bem como, em movimento.
- b. A inteligência é dinâmica. Se formos olhar as interações do cérebro humano, a inteligência pode ser maravilhosamente interativa. O cérebro não se divide em compartimentos.
- c. O terceiro e último apontamento do autor, sobre a inteligência, é que ela é distinta.

Porém, um número representativo de escolas não respeita a diversidade de como aprendemos. Os alunos estão sendo normatizados, recebendo um “currículo padrão” que, pode não respeitar as diferentes inteligências e formas criativas.

Dessa forma, percebendo-se a relevância que o tema motivação tem na docência, entendemos que um modelo criativo aplicado ao ensino pode reduzir as barreiras da passividade e desmotivação que pode habitar as nossas escolas na disciplina de química.

Taffarel (1985) afirma que é no ato de criação que surgem habilidades e capacidades cognitivas, novas percepções, associação de conhecimento e reorganização de informações. Intrincadas e inseparáveis das capacidades estão as motivações e revalidação, tudo isto manifestando-se, em uma forma global, através da extrapolação e divergência do pensamento do aluno.

De forma análoga, Torrance (1974) define criatividade como um processo que emerge quando há consciência de um problema ao qual ainda não se aprendeu a solução, buscando-se então a solução em experiências anteriores ou em experiências alheias, formulando hipóteses para todas as soluções possíveis, avaliando e testando as mesmas e compartilhando os resultados.

Porém, quando nos remetemos à Educação, parece que não conseguimos identificar onde a nossa “veia criativa” se apresenta. Visando a superar a notória normatização, sugerimos desafiar os alunos a trabalhar a busca por novas descobertas, proporcionando um salto da passividade frente ao ensino dos conceitos fornecidos pelo professor. Vislumbramos, assim, que seja do professor a responsabilidade de proporcionar um ambiente cômodo, a fim de estimular o aluno a pensar e concretizar novas descobertas.



Tal como o entendimento que faz a Escola da Ponte sobre a ludicidade¹, não a compreendemos como entretenimento ou diversão, mas como um processo educativo, em que “os alunos são motivados pelos orientadores a elaborar suas próprias produções” (SCHOLL e ARNOLDO JUNIOR, 2013), estimulando a inteligência, proporcionando a aprendizagem pela criatividade. São algumas pistas, que tendem ao questionamento central.

Recorrendo aos estudos de Kishimoto (2003), que entende o jogo como um fio que proporciona ao aluno situações lúdicas promotoras da aprendizagem e do desenvolvimento criativo, destacamos:

O jogo como promotor de aprendizagem e do desenvolvimento passa a ser considerado nas práticas escolares como aliado importante para o ensino, já que coloca o aluno diante de situações lúdicas. O jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem vinculados na escola (KISHIMOTO, 2003, p. 13).

Sob meu entendimento, o trabalho realizado a partir da utilização de jogos em sala de aula pode desafiar o modo tradicional de produção científica, ao passo de que no desenvolvimento criativo e na busca de soluções porventura ainda não conhecidas possibilitem, ao aluno, o constructo de suas individualidades criativas e autônomas. Portanto, o propósito deste trabalho visa a minimizar barreiras de aprendizagem, tendo a criatividade lúdica como alicerce, apoiado por jogos em contextos de aprendizagem no Ensino de Química Orgânica.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA: A CRIAÇÃO DE JOGOS COMO “RECURSO” DE AUTORIA

Emprega-se a Unidade de Aprendizagem, abreviada por UA (GALIAZZI et al., 2006; HILLESHEIM, 2006), como conduta metodológica. Esta abordagem consiste numa proposta pedagógica a ser empregada em sala de aula, que se propõe a organizar um grupo de atividades, visando trabalhar um determinado conteúdo, alternativa ao ensino tradicional, “ela permite uma participação efetiva do aluno nas atividades realizadas, pois é sujeito do processo e juntamente com o professor torna-se autor do seu trabalho” (ALBUQUERQUE, 2006, p. 24). Com a UA, o professor possui maior liberdade para trabalhar os conteúdos propostos pelo plano da escola. “As Unidades de Aprendizagem permitem aos professores definir um caminho estruturado para a progressão através do conteúdo de uma disciplina” (HILLESHEIM, 2006, p. 34). Por este fio, o professor toma os materiais didáticos, os livros didáticos, os jogos, a ludicidade, como formas diversas e intercambiáveis para o ensino da química.

Segundo Lima e Canezim (2007, p. 7), “os alunos devem sempre ser desafiados a realizar novas descobertas, e não somente receberem passivamente as informações fornecidas pelo professor”. Conforme esses autores, compete ao professor propiciar ambientes favoráveis para que os alunos possam se sentir estimulados ao pensamento e realização de novas descobertas.

Na mesma linha de pensamento, insere-se Robaina (2008), que destaca o potencial dos jogos em transformar aulas tradicionais em ambientes de um ensino eficiente, criativo e prazeroso, permitindo aos professores a variabilidade das aulas, tornando-as criativas, interessantes e desafiadoras.

¹ Entrevista do primeiro autor com a Dra. Ana Moreira, ocorrida em 23.10.2012, na época, coordenadora do Projeto Escola da Ponte – Portugal.



Como um passo além dessas ideias, surge o interesse em trabalhar o lúdico de uma nova forma, autoral e criativa, tal como apontado por Flemming (2004, p. 7):

Interessante notar que, na ausência do jogo pronto, quando exige material, a criança e o adolescente acabam por confeccioná-lo. Nesse momento de confecção, **a criatividade aparece**, principalmente quando tem de improvisar algum material para substituir o original.

Nesse trabalho, portanto, focamos não apenas no emprego dos jogos, mas no seu ato de criação, com vistas à aprendizagem da química, despertando a criatividade dos discentes. Nesse entendimento, são pertinentes as contribuições de Ramos (1991 apud SOARES, 2008, p. 28):

Mesmo que estas ações não representem aprendizado imediato, elas servem, ao menos, como exercícios de estruturas e habilidades, o que vem a desenvolver certos potenciais no indivíduo, até mesmo quando são encaradas somente como passatempos. Proporcionam ao indivíduo uma oportunidade a mais de se abastecer de informações, baseando-se em simulações e fantasias que ele executa.

Para atingir este objetivo, entendemos que o jogo possa ser considerado jogo quando for escolhido livremente, caso contrário passa a ser trabalho, ou como consta de classificações mais recentes, jogo educativo. Nesse sentido, buscamos propor atividades para os alunos, com liberdade para a escolha do tipo e suas regras, podendo estes, partir de analogias, adaptações ou desenvolvimento criativo.

A partir deste momento de criação, dá-se ao aluno a possibilidade de extrapolar, de divergir seu pensamento para além da sala de aula, enriquecendo a mesma por meio da autonomia do aluno. Não só a escolha do jogo traz este crescimento, mas o momento de criação das regras do jogo é crucial para o aprendizado, pois contribui ao passo que o aluno necessita conhecer os conceitos químicos para criar ou adaptar regras de outros jogos.

Propósito que se alinha com Chateau (1984), que menciona que a construção das regras pode ser complexa, mas provém basicamente de quatro possibilidades distintas que podem aparecer combinadas nos jogos:

- i. regras inventadas, ou seja, originais de alguma atividade, obtidas por consenso e que perpassam vários anos;
- ii. regras originadas por imitação, isto é, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente;
- iii. regras aprendidas por tradição, ou aquelas que pouco mudam de geração a geração e;
- iv. regras resultantes da estrutura instintiva, isto é, implícitas a própria atividade, como veremos adiante.

Pode ser trabalhando desta forma, que a atividade autoral torne-se importante, proporcionando uma atuação e um espaço criativo para o aluno, pois terá a oportunidade de (re)construir os conceitos químicos aprendidos, fazer suas próprias inferências e construir novos saberes com base nos momentos vivenciados.



Motivados por um impulso inicial do professor², que elaborou alguns jogos iniciais, os alunos tiveram a oportunidade de criar os seus próprios. Com vistas à promoção da atividade autoral, sua elaboração e jogabilidade, foram alinhadas aos passos propostos por Chateau (1984), que englobam determinadas regras: as inventadas, as originadas por imitação, as aprendidas por tradição, e as resultantes da estrutura instintiva, que nesse caso, originou o desenvolvimento de jogos educativos, ou de jogos didáticos (CUNHA, 2012).

Sob essa ótica, entendemos que a criatividade possa ser estimulada, principalmente quando evoca a confecção de materiais educativos (FLEMMING, 2004). Nesses momentos é que o aluno poderá ter a oportunidade de (re)construir os conceitos químicos aprendidos, fazer suas próprias inferências e construir novos saberes. A seguir, recortamos alguns momentos que envolveram a criação e aplicabilidade dos jogos didáticos na aprendizagem de química orgânica.

Jogo “Guerra Química”

Neste jogo, objetivou-se consolidar o reconhecimento de grupos funcionais e funções orgânicas, bem como fortalecer o entendimento de como ocorre o processo de nomenclatura das funções orgânicas. Foram desenvolvidas duas folhas, tal como ilustram as imagens da Figura 1(a) e 1(b). Na primeira os alunos desenham uma molécula com base em alguns critérios estabelecidos pelo professor. Esta folha deveria posteriormente ser trocada entre os grupos, sendo essa uma troca mútua, de forma que o número de grupos preferencialmente deveria ser par. Na segunda folha apresenta-se o campo para atribuição da nomenclatura IUPAC da molécula criada pelo grupo, folha que fica sob posse do grupo para posterior conferência do nome oficial da molécula.

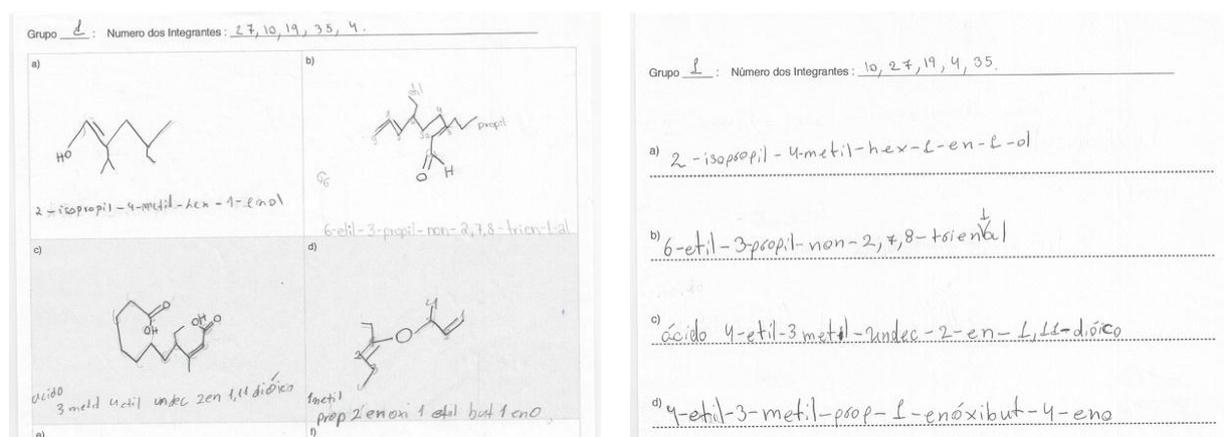


Figura 1: (a) Folha para desenho da molécula. (b) Folha para respostas.

Tal como mencionado em um momento anterior, o jogo possibilita o desenvolvimento criativo (KISHIMOTO, 2003). Assim, buscou-se entender qual o tipo de jogo proporcionaria o melhor engajamento dos alunos de Ensino Médio. Para tanto, a fim de promover a ludicidade, o jogo foi apresentado em forma de competição colaborativa, a partir da formação de grupos adversários, auxiliados pela mediação do professor.

² O primeiro autor deste artigo, que foi orientando em seu Trabalho de Conclusão de Curso pelo segundo autor do artigo.



Assim, de forma a tornar o jogo viável para a sala de aula o professor atribuiu alguns critérios a cada molécula, bem como utilizou um mecanismo de pontuações que ocorria em dois momentos. Primeiramente os alunos deveriam criar uma molécula que seguisse os critérios estabelecidos pelo professor. Por exemplo, podia ser indicado que uma primeira molécula deveria apresentar insaturação e grupo hidroxila, já uma segunda necessitaria apresentar dois grupos carboxila. Desta forma o professor poderia controlar a complexidade do jogo.

Além disso, a pontuação ocorria em dois momentos. Primeiramente o grupo criava a molécula em função dos critérios propostos, desenhando-a na folha A. Em seguida o grupo anotava seu nome IUPAC na folha B (que ficava sob posse do grupo para posterior conferência pelo professor), desta forma caso o grupo não acertasse o nome da molécula criada por si perderia um ponto. Posteriormente a folha A seguia para outro grupo onde deveria ser respondida, caso o grupo desafiado acertasse o nome IUPAC da molécula ganharia um ponto. Desta forma criou-se uma espécie de moderação na complexidade da molécula, pois os grupos necessitavam criar a molécula mais complexa possível, mas não tão complexa ao ponto de não conseguirem atribuir a sua nomenclatura correta, ou seja, exigia a capacidade estratégica dos alunos.

Apoiando-se em Kishimoto (1996, p. 37), "a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico". Nesse sentido, trabalhando dessa forma, o grupo além de acessar conhecimentos e compartilhá-los, necessitava ainda, desenvolver estratégias durante a criação da nomenclatura.

Outro aspecto diz respeito à melhora na relação professor/aluno que fica evidente quando se usa jogos em sala de aula. Com o jogo, acontece um maior envolvimento entre as duas partes, pois o professor acompanha de perto a atividade sem o autoritarismo existente na aula tradicional. Em relação aos alunos, nota-se que os mesmos passam a considerar o professor como uma espécie de auxiliador no entendimento das regras (SOARES, 2008, p. 160).

Conduta que passou a incitar o lúdico e o criativo, a fim de que os alunos pudessem resolver a problemática estabelecida de maneira autônoma, tendo o professor como mediador da atividade, estabelecendo vínculos de proximidade, entre professor e aluno, abrindo novas perspectivas para trabalhar os jogos em um sentido mais amplo e autoral, ou seja, o aluno como protagonista da sua aprendizagem.

Jogo “Carbon Chair”

De forma semelhante, buscou-se desenvolver os potenciais com a produção autoral de um jogo pelos alunos, incentivando a criatividade e pesquisa, permitindo ao aluno refletir sobre seu aprendizado. Ao apresentá-los pode-se destacar alguns, que possibilitaram emergir a criatividade em sua concepção, tal como ilustrado na Figura 2, que mostra os jogos *Carbon Chair: the game for smart* e sua caixa respectiva.



Figura 2: (a) Cartas do jogo Carbon Chair criado por alunos da turma A; (b) Caixa do jogo Carbon Chair. **Fonte:** Acervo dos autores.

Esse jogo buscava desenvolver a nomenclatura de funções orgânicas, para tanto o aluno deveria sortear uma carta de cada baralho: carbono (número de carbonos da cadeia), função (função orgânica presente) e critério (insaturações, aromaticidade, presença de ramificação, tipo de cadeia, etc). De posse das três cartas o aluno construía alguma molécula que atendesse todas as especificações e determinava seu nome IUPAC.

Jogo sampleado: “Jogo da Forca”

Na Figura 3, ilustra-se o *jogo da forca*, que empregou recursos visuais em informática, elaborado por outro grupo de alunos.

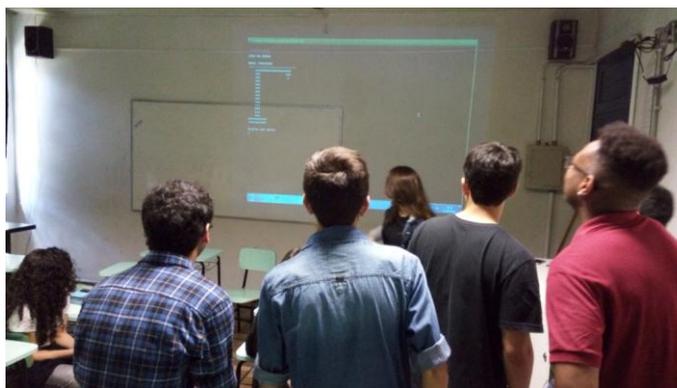


Figura 3: Jogo da forca, programado por alunos da turma B. **Fonte:** Acervo dos autores.

Esse jogo visava relacionar as moléculas presentes no cotidiano dos alunos com as nomenclaturas. Por meio da adaptação do jogo da forca os alunos eram questionados sobre uma substância (ex. Vinagre – Ácido Acético) e caso não soubessem o nome ou função presente poderiam arriscar algumas alternativas de letras tal como no jogo da forca tradicional.

O jogo da forca, assim como os jogos anteriores, surgiu a partir de criatividade, analisada sob a ótica de Flemming (2004). Resgatando a visão do autor, durante o momento da confecção, a criatividade aparece, principalmente quando estão ausentes jogos prontos, como nesta situação didática. Trata-se do aluno como protagonista e o jogo como recurso de autoavaliação para os alunos. A criatividade, portanto, emergiu em sua concepção, a partir da criação, bem como da adaptação de jogos comerciais, ou sob a visão de Flemming (2004), pela capacidade de improvisação.



Jogo “Cara a cara”

Outro jogo, que buscou desenvolver a capacidade de criação e improvisação (FLEMMING, 2004), foi o jogo adaptado intitulado *Cara a Cara*, na imagem da Figura 4, a seguir:



Figura 4: Jogo adaptado por alunos, a partir do jogo Cara a Cara. **Fonte:** Acervo dos autores.

Esse jogo buscou desenvolver o conhecimento das estruturas e classificação das cadeias, bem como a nomenclatura. Um aluno sorteia a molécula ao passo que o outro faz perguntas sobre esta (ex. – a cadeia é saturada? – Possui anel benzênico?), até tornar-se possível determinar o nome da cadeia que pode ser conferido pelo gabarito.

Os jogos até aqui abordados, criados pelos alunos, assemelhavam-se a alguns contextos percebidos durante o período de mobilidade acadêmica do primeiro autor do artigo, em Portugal: “os dispositivos empregados para regular a conduta dos alunos são elaborados por eles mesmos” (SCHOLL e ARNOLDO JUNIOR, 2013, p. 8). De forma nunca generalizada, os alunos mesmos podiam se autoavaliar, acompanhando seu desenvolvimento dia após dia, não esperando exclusivamente as notas, mediante outros instrumentos tradicionais de avaliação. Assim, tanto os erros, como os acertos, eram facilmente perceptíveis e a reconstrução desses conhecimentos ocorria de forma lúdica.

Jogo “QUI”

Outro jogo desenvolvido pelos alunos foi o *jogo QUI*, uma reinvenção de jogo de cartas. Nesse tipo de jogo, evidenciam-se as regras originadas por imitação (CHATEAU, 1984), isto é, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente. A Figura 5 ilustra a atividade, bem como as regras estipuladas pelos alunos em uma folha resumo:

Este jogo, baseado no Uno®, visava desenvolver o reconhecimento de funções orgânicas. Tal como o jogo de origem, para que o jogador seja vitorioso, o mesmo deve descartar todas as suas cartas. Nesse sentido, o jogador que, além da sorte, possuir maior domínio no reconhecimento das funções químicas terá maiores condições de obter êxito.

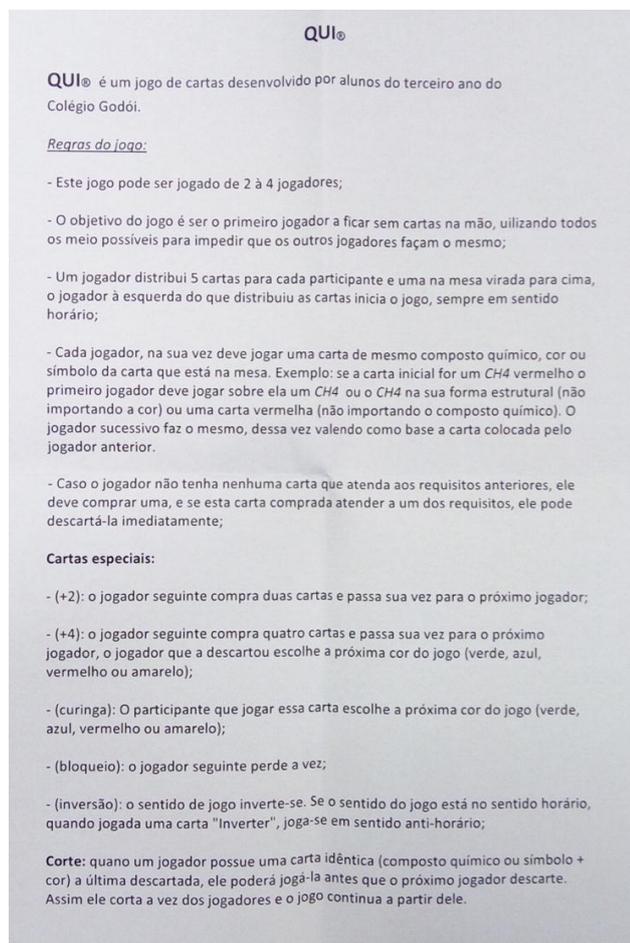


Figura 5: Exemplo de regras. Fonte: Acervo dos autores.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No que tange à avaliação das atividades didáticas, para buscar respostas sobre o aprendizado dos alunos foi realizado, além da avaliação continuada, um questionário aplicado quando finalizado o semestre. Entendemos a necessidade de superação dos padrões convencionais de avaliação, ou seja, testes, trabalhos que se fundamentam em aulas expositivas e experimentais, baseadas na memorização e reprodução de conteúdos. Buscando deslocar o olhar metodológico, procuramos analisar não o rendimento dos discentes, mediante a aplicação tipo tradicional de avaliação, mas a percepção dos alunos sobre a criação autoral, e de que forma ela pode ou não contribuir para a aprendizagem dos conceitos no desenvolvimento de uma UA sobre funções orgânicas.

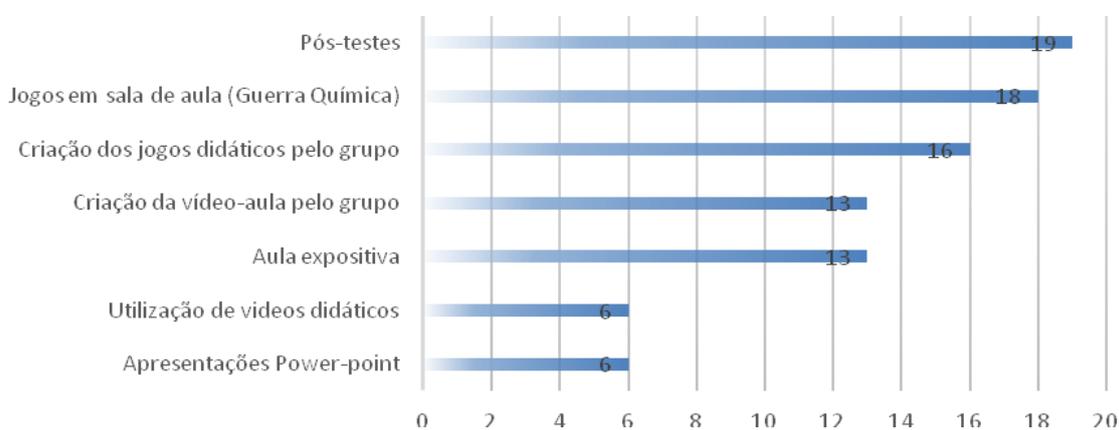
Entre as perguntas realizadas na forma de questionário, buscou-se primeiramente saber qual o tipo de abordagem apresentou melhor resultado em relação à motivação dos alunos. Corroborar-se, nesse aspecto, Camuendo (2006, p. 78), quando diz que: “a motivação é um dos fatores importantes no processo de aprendizagem. É através dela que se estimula a vontade dos alunos de aprender”. Assim, buscando analisar a influência dessa variável sobre os respondentes, as questões foram criadas e organizadas de forma que os alunos pudessem responder com liberdade.



Para tanto, o questionário foi feito de forma anônima e distribuído digitalmente por *link* no grupo de *WhatsApp* da turma, dando aos alunos possibilidade de responder da forma mais autêntica possível. Neste artigo são destacados alguns dados, a fim de analisar se as metodologias utilizadas possibilitaram, no entendimento dos alunos, o enriquecimento do seu aprendizado.

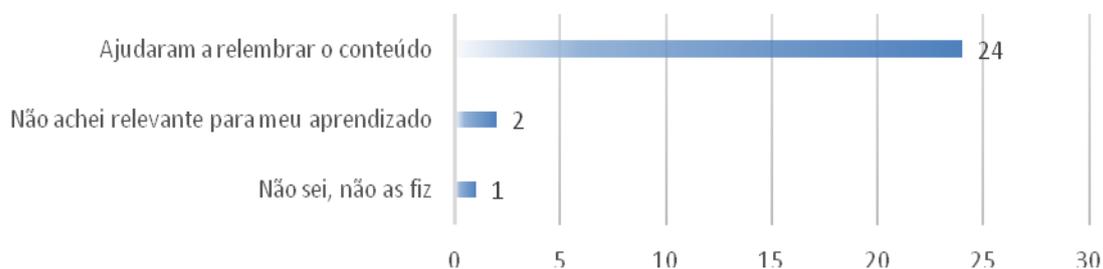
O primeiro questionamento se referia às metodologias empregadas para o ensino dos conceitos, como ilustra o Gráfico 1. Entre os respondentes, 96% acreditam que puderam ser motivados pelas estratégias do professor. Pode-se perceber pelas respostas que o uso de recursos tradicionais nunca é abandonado, ou seja, que os jogos, por mais positivos que possam parecer para o ensino da química, jamais substituem integralmente outros recursos, já conhecidos pelos alunos.

Gráfico 1: Metodologias utilizadas que mais agradaram ou auxiliaram à aprendizagem.



As respostas nos apontam ainda, que a empregabilidade dos jogos acompanhou outras formas e recursos. Enfim, uma visão de que alguns recursos, apesar de potencializarem a aprendizagem, e serem empregados um pouco mais que os outros, jamais os substituem. Tal assertiva se constatou ainda pela segunda pergunta, que remetia ao uso de recursos didáticos do tipo pós-testes, cujas respostas são mostradas no Gráfico 2.

Gráfico 2: Acerca da utilização do recurso didático de pós-testes pelo professor.



Desse modo, pode-se inferir que o aprendizado não somente aconteceu porque as aulas foram diversificadas e divertidas, mas porque um mesmo conceito foi retomado em vários momentos diferentes.



De acordo com Ausubel, há um tempo maior para que ocorra a organização e a interação dos conhecimentos novos com os já estabelecidos (PELIZZARI et al., 2002), o que possibilitou que os conteúdos pudessem ser assimilados, ou mesmo, que num segundo contato pudessem ser entendidos, de formas diferentes ou mais aprofundadas do que na primeira vez em que foram apresentados.

A Figura 6 ilustra um exemplo de pós-teste, uma estratégia aplicada sempre que um novo conceito era trabalhado, permitindo a avaliação sobre o que foi aprendido ou não. Dessa forma, tornou-se possível avaliar os focos de erros, possibilitando uma rápida abordagem do professor a fim de sanar quaisquer dúvidas, tal como a não distinção entre as funções oxigenadas, a falta de hidrogênios nos carbonos, a numeração das insaturações.

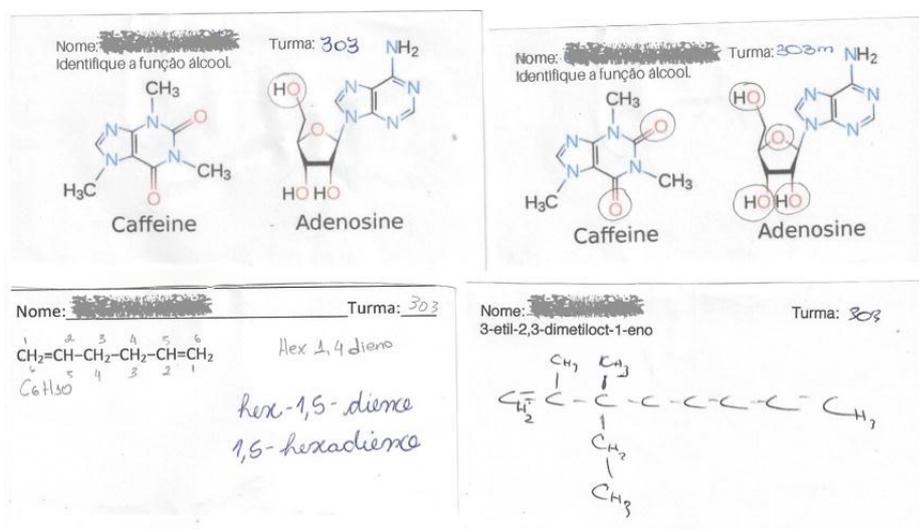


Figura 6: Exemplo de pós-teste acerca do reconhecimento de grupos funcionais e da nomenclatura de compostos orgânicos. **Fonte:** Acervo dos autores.

O uso de recursos tradicionais, também, foi contrastado com formas alternativas de produção de materiais, tal como ilustra o modelo de moléculas, construído pelos alunos, vide Figura 7.

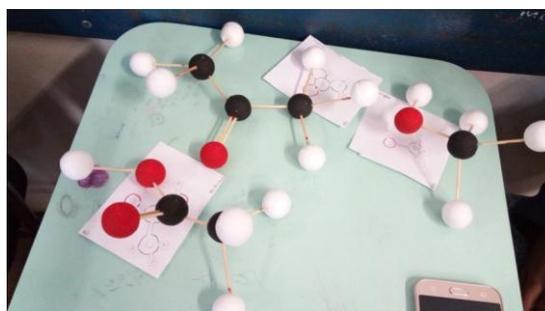


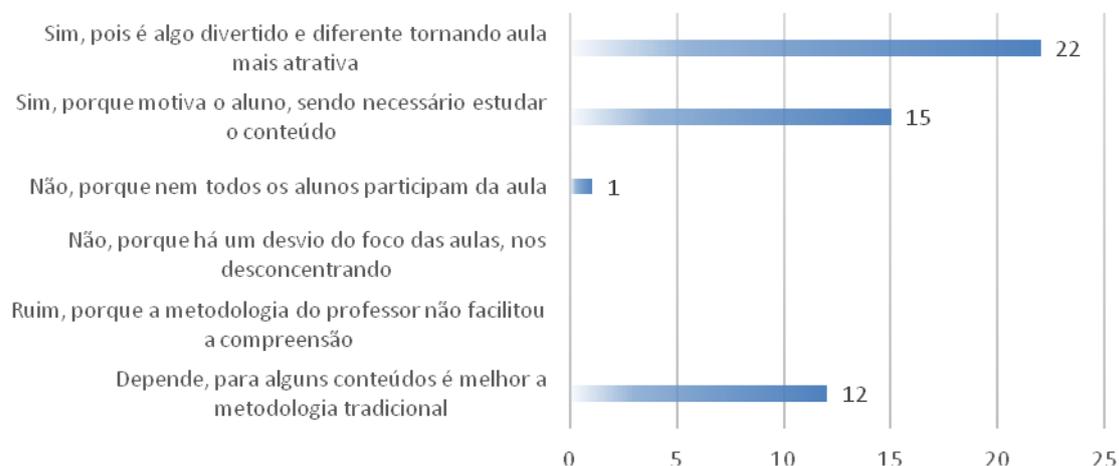
Figura 7: Modelos de moléculas elaborados pelos alunos. **Fonte:** Acervo dos autores.

Da mesma forma, buscou-se saber que tipo de abordagem os alunos acreditavam ser adequado para a sala de aula. Como indicado no Gráfico 3, ao questionar sobre a concordância da utilização dos jogos em sala de aula, uma quantidade significativa de respostas indicou que, para alguns conteúdos, os alunos consideravam que a aula tradicional ainda poderia ser mais



apropriada. Não há como afirmar, nos limites dessas respostas, quais variáveis possam justificar essa elevação, mas podemos sugerir uma hipótese emergente, a partir de um enfoque construtivista, que *“todo o conhecimento anterior do indivíduo, possa influenciar em sua aprendizagem futura”*, isto é, pensamos que os alunos associem ideias novas, estratégias para memorização e aprendizagem, sustentadas sob o alicerce do já conhecido, algum tipo de senso comum pedagógico.

Gráfico 3: Acerca da concordância da utilização de jogos em sala de aula.



Nesse sentido, entendemos que os métodos tradicionais se associam aos alternativos, e ambos podem ser positivos para a aprendizagem e para a elaboração conceitual. Enfim, pode-se dizer que os jogos não se constituem a salvação para a eliminação das barreiras de aprendizagem do ensino da Química Orgânica, mas que podem contribuir para a redução das dificuldades de aprendizagem. Ampliando essa colocação, com base nas evidências de campo, até aqui constatadas, é possível aprender tanto por uma aula tradicional, quanto por uma Unidade de Aprendizagem que empregue a criação de jogos como recursos didáticos.

De acordo com Galiazzi e colaboradores (2006), a UA permite, a partir de temas específicos e interdisciplinares, encadear os conteúdos em uma estrutura lógica e contextualizada com a realidade, possibilitando construção do conhecimento pelo próprio aluno. A UA permite estabelecer um processo contínuo, sem “quebras”, mas os fins atingidos podem ser os mesmos, sejam pelos recursos tradicionais, como pelo emprego dos jogos.

Essa suspeição sobre as próprias práticas docentes leva a uma autocrítica do atuar docente, que remete a pistas para outra interpretação emergente, apontada neste trabalho, de que *“não há transmissão de conhecimento, mas construção participativa do indivíduo”*. A grande maioria das respostas indica que os alunos concordam com a utilização dos jogos, em função da motivação em estudar o conteúdo ou pela proposta de tornar divertido o aprendizado. Reafirmando o que propõe Soares (2008, p. 160), *“a química pode e deve ser ensinada e aprendida de forma divertida”* (grifo nosso).

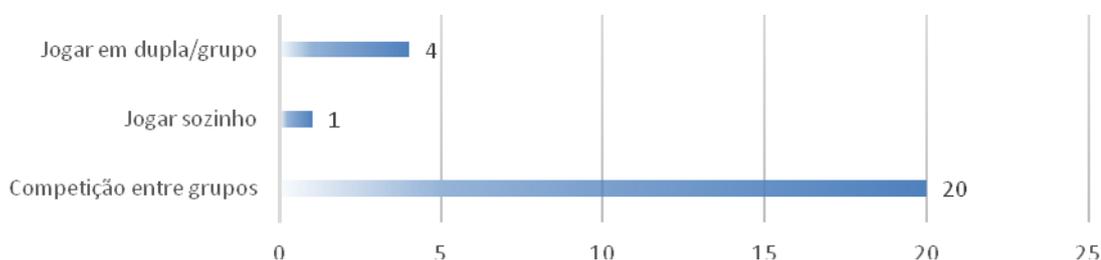
Dentre os jogos utilizados durante o semestre, ficou evidente ainda, a importância do jogo competitivo, mas tal competição lúdica, no sentido do prazer e diversão, com vistas ao mesmo fim, a aprendizagem dos conceitos das funções orgânicas. Na imagem da Figura 8, temos um recorte de um desses momentos de interação competitiva e descontraída.



Figura 8: Alunos descontraídos durante a apresentação dos jogos criados pelos grupos. **Fonte:** Acervo dos autores.

Entre os jogos desenvolvidos na UA, os mais apreciados pelos alunos foram aqueles que promoveram a competição entre grupos, tal como demonstraram os respondentes no Gráfico 4.

Gráfico 4: Em relação ao tipo de jogo mais apreciado.

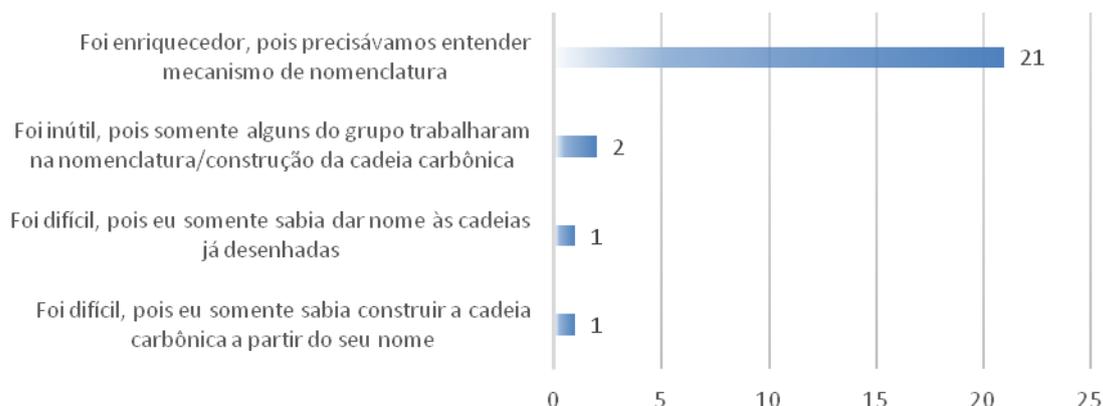


Pode-se entender o porquê de os alunos gostarem mais deste tipo de jogo quando pensamos na própria característica competitiva humana, onde atribuímos prazer ao ato da vitória, e que é presente em vários jogos como futebol, tacos, *paintball*, entre outros. É neste sentido que a atividade com o jogo “Guerra Química” foi aplicada, pois vislumbrou-se que o desejo de competição pudesse agregar valor a um conteúdo como a nomenclatura de compostos orgânicos.

Analisando-se no Gráfico 5 se verificam as respostas dos alunos no que se refere à percepção sobre o uso do jogo “guerra química”, eles acreditam que essa tenha sido uma tarefa enriquecedora, pela necessidade de se aprender a nomenclatura dos compostos:

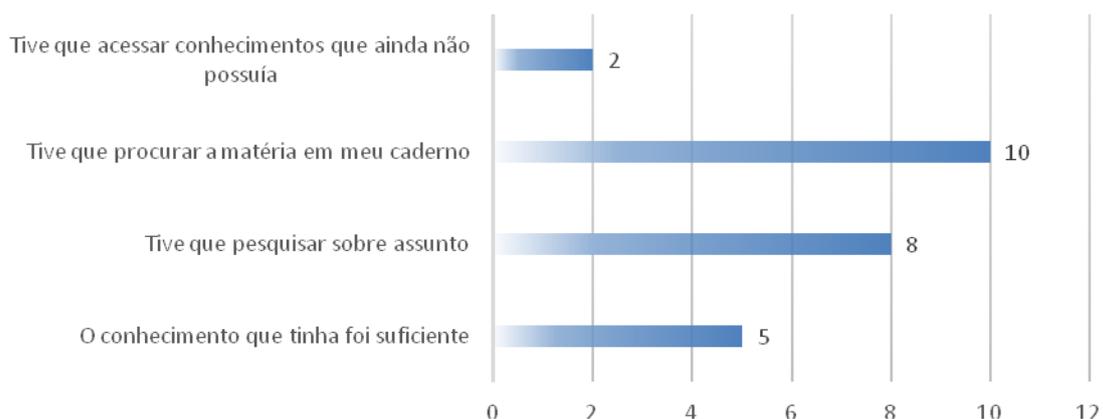


Gráfico 5: Apreciação do jogo "Guerra Química", proposto pelo professor.



Associando-se essa perspectiva a Chateau (1984), é possível estabelecer, que ao possibilitar o ludismo mediante jogos, o aprendizado pode não ser imediato, mas permite o desenvolvimento de potenciais no sujeito, mesmo quando visto como passatempo, pois fornece ao aluno informações e conhecimentos baseados em fantasias e simulações imaginadas por ele. Dessa forma, em algumas situações didáticas, questionou-se os alunos sobre as formas pelas quais buscaram e organizaram os conceitos, questões ou desafios que foram aplicados na criação dos jogos. Como visto no Gráfico 6, a maioria dos alunos utilizou a pesquisa para retomar o que foi ensinado.

Gráfico 6: A produção de jogos e sua relação com os conhecimentos elaborados.



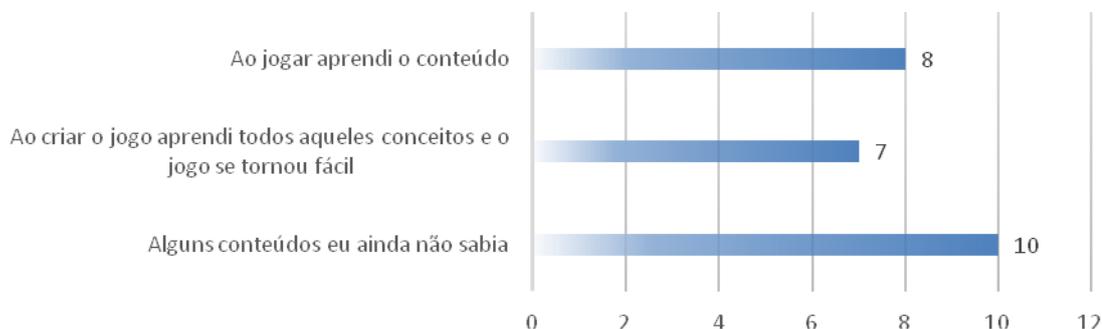
Segundo Monteiro e Santos (2002, p. 80), “só a memória nos possibilita reter o que aprendemos, para responder adequadamente à situação presente e proporcionar a possibilidade de projetar o futuro”. Conforme os autores, a aprendizagem visa à aquisição de hábitos, valores e conhecimentos. E é via operações mentais que esse conhecimento é adquirido, mediante intervenção da memória. Nesse sentido, a construção autoral de um jogo pelos alunos torna-se relevante, pois incentiva a criatividade e pesquisa, permitindo diversas



operações mentais e intervenções da memória, levando o aluno a refletir sobre seu aprendizado.

Finalmente, buscou-se evocar situações lúdicas tais como propostas por Kishimoto (2003), com vistas a transpor os alunos a outros níveis de inteligência, por incentivá-los a soluções que ainda não apresentavam respostas prontas e padronizadas (TORRANCE, 1974). A percepção dos alunos durante a atividade lúdica está descrita no Gráfico 7.

Gráfico 7: Percepções acerca do jogo educativo.



Sendo assim, pode-se inferir, com base nesta perspectiva e na avaliação realizada em campo pelo professor, que direta ou indiretamente os alunos puderam aprender e ampliar os conceitos vistos de química orgânica. O aprendizado ocorreu tanto no momento do jogo “*guerra química*” elaborado pelo professor, visto que ao jogar puderam rever e discutir conceitos em grupo, quanto ao produzir um jogo educativo, acessando e reformulando conhecimentos já estabelecidos e (re)significando ao manipulá-los de forma lúdica e criativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação e a autoria foram elementos chaves na realização deste trabalho. Despertar a criatividade, ou melhor, buscar entender “*como a criatividade estimulada pela criação autoral pode contribuir para a aprendizagem de Química Orgânica de alunos de ensino médio*”, possibilitou elaborar algumas situações didáticas, que visavam promover momentos lúdicos, competitividade, cooperação, autonomia e produção autoral mediante a criação e uso de jogos educativos.

Como apontado na introdução, grande parte das escolas não está preparada para os diferentes modos que os alunos aprendem. Entendem esse processo como uma normatização, tomando os alunos como todos iguais, sem diferenciações. Entretanto, neste trabalho indicamos uma Unidade de Aprendizagem como um caminho para a superação dessa normatização, em que os jogos ganharam espaço no currículo escolar, pelo menos durante o momento e o contexto de estágio na escola, em que o graduando atuou como professor pesquisador. Visou-se trabalhar a criatividade, bem como a habilidade de improvisação, que passaram a emergir em contextos de aprendizagem, concebendo os jogos como recursos autoavaliativos (CAVALCANTI, 2011).

Inúmeros jogos emergiram dos contextos de aprendizagem: *guerra química*, que partiu inicialmente do professor, servindo com ponto de partida para os demais, como *Carbon Chair*, jogo *QUI* e as versões para os tradicionais *Jogo da Força* e *Cara a Cara*. A proposta com o uso dos jogos perpassou algumas regras sugeridas por Chateau (1984). O jogo *Cara a Cara*, por



exemplo, replicou um jogo comercial de mesmo nome, que era associado a imagens de rostos de pessoas, mas que aqui simulavam e representavam as cadeias orgânicas e suas funções químicas. Neste caso, a partir da perceptiva de Chateau (1984), verificou-se a utilização de regras originadas por imitação. O mesmo ocorreu com o *Jogo da Forca*, porém, dessa vez, o jogo foi potencializado por recursos de informática.

Existe uma constatação, que decorre com a criação e uso dos jogos, que no ensino tradicional pode não se mostrar evidente. O uso de jogos possibilitava trabalhar uma série de situações didáticas. As representações simuladas com o emprego do jogo permitiam ao aluno montar e desmontar, quantas vezes fossem necessárias, economizando borracha, papel, permitindo otimizar o tempo e a intervenção docente.

O trabalho aponta que a criação autoral emergia não pelo uso dos jogos, mas pelo desenvolvimento de atividades que despertassem a sua confecção, bem como o estabelecimento das regras para seu uso. Remetem-se, portanto, ao ato de criação, não sendo somente mais um recurso a ser empregado em sala de aula. Esse apontamento converge para o pensamento de Taffarel (1985), que como já visto, afirma que é no ato de criação que se podem desenvolver as habilidades e capacidades cognitivas. Como apontam Eichler, Junges e Del Pino (2005), por mais simples que sejam os jogos, estes englobam um conjunto de complexidades, requerendo o desenvolvimento do pensamento crítico.

O jogo ganhou um espaço como instrumento de aprendizagem, à medida que ao incitar o interesse do aluno, trouxe novas experiências pessoais e sociais. Baseado na concepção de que possam estar presentes barreiras, como a memorização e reprodução de fórmulas, nomes e cálculos (SANTANA, 2008), essas puderam ser minimizadas, de certa forma, pela criação e uso dos jogos. Nesse sentido, entendemos que o professor e a escola têm que estar preparados para os alunos que aí se apresentam. O interesse pela aprendizagem dos conteúdos em química pode decorrer não somente sobre os conteúdos abordados, mas por meio das tecnologias empregadas pelo professor ou pelos próprios alunos.

Por fim, observamos que a criatividade, estimulada pela confecção de materiais, passou a estimular o lúdico e o criativo. O jogo permitiu potencializar e explorar a construção do conhecimento (KISHIMOTO, 2003), pela motivação interna, típica das condutas lúdicas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. M. D. **Unidade de aprendizagem: uma alternativa para professores e alunos conviverem melhor**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.

CAMUENDO, A. P. L. A. **Impacto das experiências laboratoriais na aprendizagem dos alunos no ensino de química**. São Paulo: PUC/SP - UP, 2006.

CAVALCANTI, E. L. D. C. **O Lúdico e a Avaliação da Aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, 2011.

CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. São Paulo: Summus Editora, 84 p., 1984.

CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. *Química Nova na Escola*, n. 34, v. 2, p. 92, 2012.



EICHLER, M. L.; JUNGES, F.; DEL PINO, J. C. O papel do jogo no ensino de radioatividade: os softwares Urânio-235 e Cidade do Átomo. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 3, n. 1, 2005.

FLEMMING, D. M. Criatividade e jogos didáticos. In: **Anais** do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, julho 2004.

GALIAZZI, M. D. C. et al. **Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem**. 2ª. ed. Ijuí: Editora Unijuí, p. 65-84, 2006.

HILLESHEIM, R. **A viabilidade do educar pela pesquisa a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre serpentes**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. In: KISHIMOTO, T. M; **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 4ª. ed. São Paulo, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 64 p., 2003.

LIMA, W. R.; CANEZIM, M. R. C. Utilizando a criatividade como processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Educação Física. **Anais** 3º CONPEF, Londrina, 2007.

MONTEIRO, M.; SANTOS, M. **Psicologia-1**. Lisboa: Porto Editora, 2002.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, 2002. 37-42, 2002.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico: brincando e aprendendo**. Canoas: Ulbra, 480 p., 2008.

ROBINSON, K. How to escape education's death valley. **TED Talks Education**, 2013. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley>.

SANTANA, E. M. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: **Anais** do Seminário Nacional de Educação profissional e tecnologia, Belo Horizonte, 2008.

SCHOLL, F. E.; ARNOLDO JUNIOR, H. Ensino de surdos: uma investigação do currículo pelo lúdico. In: **Anais** 2º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação, Canoas, 2013.

SOARES, M. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

TAFFAREL, C. N. Z. **Criatividade nas aulas de Educação Física**. Ao Livro Técnico, 1985.

TORRANCE, P. E. **Pode-se ensinar criatividade?** São Paulo: EPU, 1974.

Felipe Scholl: Licenciado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

E-mail: felipescholl@gmail.com

Marcelo Leandro Eichler: Licenciado em Química e Doutor em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto no Departamento de Química Inorgânica no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

E-mail: exlerbr@gmail.com