

**JOGOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA: AS DIFERENTES
CONSTRUÇÕES TEMÁTICAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO, A PARTIR DO
JOGO CARA A CARA®**

**EDUCATIONAL GAMES IN CHEMISTRY: THE DIFFERENT CONSTRUCTIONS
BY STUDENTS OF MIDDLE SCHOOL FROM THE GAME CARA A CARA®**

Hayume Emanuelle Martins Brito¹, Brígida Talita Costa Dias de Freitas², Farley Jean de Sousa³, Ricardo Magalhães Dias Cardozo⁴

RESUMO

Atualmente, a abordagem lúdica por meio de jogos educativos vem sendo muito utilizada como ferramenta pedagógica. Para o Ensino Médio, recomendam-se jogos mais elaborados, utilizando-se, principalmente, os jogos intelectuais. Nesse sentido, neste trabalho, desenvolveu-se uma metodologia para o ensino de conceitos químicos, propondo aos alunos a construção do seu próprio jogo educativo, com o objetivo de estimular suas habilidades criativas e cognitivas, promovendo uma melhoria na aprendizagem de tais conceitos e o desenvolvimento de sua autonomia. A proposta foi desenvolvida em duas turmas do Ensino Médio de uma escola da rede estadual na cidade de Salinas, Norte de Minas Gerais, sendo uma do segundo ano e outra do terceiro ano. Foram confeccionados dez jogos alternativos ao jogo Cara a Cara®, abordando os temas: tabela periódica; funções orgânicas e inorgânicas; misturas e substâncias; história da Química. A maioria dos jogos foi confeccionada a partir da utilização de materiais recicláveis e de baixo custo. Os resultados apontam que a metodologia foi efetiva, no sentido de despertar o interesse dos estudantes para a aprendizagem de conceitos químicos, e oportunizou o desenvolvimento da autonomia dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de química. Abordagem lúdica. Jogos educativos.

¹ Hayume Emanuelle Martins Brito. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Pedro Calmon, 550, Prédio da Reitoria, 2º andar - Cidade Universitária - Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 21941-901. ha.yume@hotmail.com

² Brígida Talita Costa Dias de Freitas. Universidade Federal de Itajubá. Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, São José dos Campos, SP, Brasil, 12244-000. brigidatcdfp@gmail.com

³ Farley Jean de Sousa. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG – *Campus Janaúba*). Av. Brasil, 340, Centro, Janaúba, MG, Brasil, 39442-010, Brasil, 39440-000. farley.sousa@ifnmg.edu.br

⁴ Ricardo Magalhães Dias Cardozo. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais-(IFNMG - *Campus Montes Claros*). R. Dois, 300, Village do Lago I, Montes Claros, MG, Brasil, 39404-058. ricardo.cardozo@ifnmg.edu.br

ABSTRACT

Currently, in teaching chemistry, the playful approach through educational games has been widely used as a pedagogical tool. However, for secondary education, it is recommended the use of more elaborate games, using mostly intellectual games. In this regard, we developed an alternative approach for the teaching of chemical concepts, leading students to build their own educational games, in order to stimulate their creative and cognitive skills, promoting an improvement in the learning of such concepts and the development of their autonomy. The proposal has developed in two high school classes of a public school in the city of Salinas, North of Minas Gerais, being one of the second year and another of the third year. Ten alternate to match Face To Face® games were made, covering the themes: periodic table; organic and inorganic functions; mixtures and substances; history of Chemistry. Most of the games were made from the use of recyclable and low cost materials. The results indicate that the methodology was effective, in the sense of arousing students interest in the learning of chemical concepts and facilitated the development of their autonomy.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Playful approach. Educational games.

UM OUTRO DIRECIONAMENTO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O Ensino Médio, a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – Lei 9394/96, passou a fazer parte da Educação Básica. Essa realidade, associada ao amplo debate didático em torno da ação pedagógica escolar e dos processos de ensino e aprendizagem, ressalta a formação de competências e habilidades e a consequente redefinição dos conteúdos, para que atendam à formação do cidadão e não privilegiem a simples transmissão de conceitos científicos (QUADROS et al., 2010).

Segundo Escremin e Calefi (2011), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Ministério da Educação (MEC), apresentam alguns pilares para este “novo ensino”. Nesse documento, fica explícito que os alunos devem aprender a aprender. Enfatiza-se então, a necessidade de desenvolvimento da autonomia. Para tanto, sugerem que a função do professor passa do “ensinar” para o “ensinar a aprender”. Tal direcionamento está em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), que

estabelece as seguintes finalidades para o Ensino Médio: aprimoramento do educando como ser humano; formação ética; desenvolvimento de autonomia intelectual, do pensamento crítico e de competências para continuidade do processo formativo; preparação para o mundo do trabalho.

Considerando tais finalidades e a diretriz de uma educação que possibilite o desenvolvimento da autonomia, aponta-se, para o ensino de química, a necessidade de mudança de um modelo que prioriza a memorização de fórmulas e nomes para outro, que propicie o entendimento das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos (BRASIL, 2000). Nessa perspectiva, a finalidade do ensino não é a aprendizagem dos conceitos químicos em si, mas a sua utilização, como ferramentas que permitam a interpretação de fenômenos que envolvam a Química.

Considerando que a aprendizagem de conceitos químicos é fundamental para que o aluno tenha recursos cognitivos que possibilitem a interpretação dos fenômenos químicos presentes nos processos naturais e tecnológicos, ressalta-se a necessidade de que o seu interesse pelo conhecimento químico seja instigado. Assim, entendemos que a aplicação de jogos com conceitos químicos pode ser um elemento motivador do processo de aprendizagem de conceitos científicos, nos moldes propostos nos PCN.

O uso de jogos educativos já foi proposto no ensino de química por vários autores (SCHRECK; LANG, 1985; UTCHINSON; WILLERTON, 1988; CRUTE, 2000; HELSER, 1999; ELCHLER *et al.*, 2000, 2005; DEAVOR, 2001; SOARES *et al.*, 2003; DKEIDEK, 2003; BERTOLDI, 2003; CUNHA, 2004; FERREIRA *et al.*, 2016; SANTANA; PASSOS, 2004; SOARES, 2012, 2016; SANTANA, 2005, 2006; OLIVEIRA; SOARES, 2005; GRANATH; RUSSELL, 2000; SANTANA; WARTHA, 2006; entre outros), que têm apresentado jogos e destacado sua eficácia em despertar o interesse dos alunos pela Química. Santana (2008) relata que tal interesse advém da diversão proporcionada pelos jogos e tem efeito positivo no aspecto disciplinar.

Em consonância com o direcionamento de que o ensino de química ultrapasse a dimensão da transmissão e memorização de conceitos e fórmulas e avance no sentido de alcançar as finalidades estabelecidas na LDBEN (BRASIL, 1996) para o Ensino Médio, este trabalho relata o desenvolvimento de uma proposta metodológica de construção de jogos

educativos em aulas de Química, com o propósito de favorecer a aprendizagem de conteúdos químicos e de promover o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

JOGOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA

O uso dos jogos e atividades lúdicas no ensino de química tem aumentado significativamente desde o ano 2000, como evidencia o crescente número de trabalhos apresentados em encontros nacionais, como o Encontro Nacional de Ensino de química (ENEQ), a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, bem como em encontros regionais, tais como o Encontro de Debates sobre o Ensino de química (EDEQ), Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de química e Ciências (ECODEQ), Evento de Educação em Química (EVEQ) e Encontro de Educação Química da Bahia (EDUQUI), entre outros (SOARES, 2016). Ainda nas palavras de Soares (2016), o crescente número de trabalhos trouxe uma melhor discussão teórica com relação ao uso dos jogos; mesmo assim, é preciso uma discussão quanto à metodologia do jogo, ou seja, como este é abordado e como o aluno o recebe.

Para Cunha (2012), a ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. Neste contexto, o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, pois pode estimular o interesse do estudante e auxiliá-lo a construir novas formas de pensamento. Além disso, o jogo possibilita ao professor exercer o papel de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ALVES; BIANCHIN, 2010).

O objetivo dos jogos ou das atividades lúdicas não se resume apenas em facilitar que o aluno memorize o assunto abordado, mas também em incentivá-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, conseqüentemente, à construção do seu conhecimento, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, as pessoas se desbloqueiam e (des)controem, o que proporciona maior aproximação, uma melhoria na integração e na interação do grupo, facilitando a aprendizagem (SANTANA, 2008).

Cavalcanti e Soares (2009) afirmam ainda que o jogo proporciona a liberdade e não possui essa atmosfera de medo criada em sala de aula. O erro pode, durante o jogo, ser trabalhado de forma lúdica, sem pressão para o aluno e sem opressão por parte de colegas e professor, fazendo com que o aluno tenha total liberdade para opinar, mostrar toda sua criatividade, e interagir com os outros alunos e com o professor, tentando solucionar os problemas de aprendizagem.

Kishimoto (2002) aponta o “paradoxo do jogo educativo”, que consiste em um equilíbrio entre função lúdica e função educativa. A função lúdica é aquela que propicia a diversão e a função educativa é a que propicia o conhecimento escolar em vários aspectos. Para que haja jogo, diversão e prazer, ao mesmo tempo em que ocorre a aprendizagem, cumprindo seu papel na educação, há a necessidade de um equilíbrio entre as duas funções, pois o desequilíbrio entre qualquer uma dessas ocasiona a eliminação de uma das características dos jogos educativos. Quando há predominância da característica lúdica, o jogo perde seu caráter educativo, há apenas diversão. Assim, quando há a predominância da função educativa, não há mais jogo, apenas material pedagógico.

Soares (2008) considerou também que “a atividade lúdica está presente no jogo e é tão somente qualquer atividade que leva ao divertimento e ao prazer” (p.3). Também refletindo sobre a ação lúdica, Cunha (2012) infere que, em relação ao professor, mesmo agindo na posição de observador do processo, esse recebe um espaço precioso de avaliação do desempenho dos seus estudantes, tanto no que se refere às habilidades cognitivas, quanto ao que se refere às habilidades afetivas. No entanto, é importante que o professor interfira na ação do jogo, na ocasião em que ocorre algum erro. É nesse momento que o aluno tem a oportunidade de refletir sobre o assunto.

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Observa-se que, em geral, a Química tem sido trabalhada de forma descontextualizada e monótona nas escolas, sem despertar o interesse dos alunos, por exigir a memorização de conceitos, fórmulas, símbolos e teorias abstratas. Assim, tem-se a necessidade de elaborar, para o ensino de química, metodologias que possam levar os estudantes a se motivarem para o estudo dessa disciplina. Nesse sentido, o presente trabalho discorre sobre a construção do jogo

alternativo “Cara a Cara®”, por alunos de segundo e terceiro anos do Ensino Médio de uma escola pública de Salinas/MG, a partir de materiais de baixo custo e de fácil aquisição. A metodologia objetivou proporcionar o desenvolvimento cognitivo, estimular a criatividade e o trabalho em equipe, melhorar o interesse e a participação dos educandos em sala de aula, favorecendo a aprendizagem. A proposta metodológica consistia em adaptar o jogo ao ensino de conceitos químicos.

Dessa forma, os licenciandos, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Pibid - Subprojeto de Química, junto ao supervisor da escola parceira, atuaram como mediadores do processo de ensino-aprendizagem, em acordo com a premissa de que o docente não é detentor de conhecimento, e sim participante do processo dialógico, que visa ao aperfeiçoamento profissional de todos os envolvidos, com a introdução de práticas pedagógicas alternativas às convencionais.

Além da análise dos jogos produzidos e da sua influência no processo de ensino-aprendizagem, o desenvolvimento deste trabalho visava proporcionar aos licenciandos uma vivência do modelo “ação-reflexão-ação”, proposto por Schön (2000), uma vez que iriam contribuir para a confecção dos jogos, refletir sobre os mesmos (durante a ação e posteriormente) e discutir a respeito de sua pertinência e eficácia. Assim, a proposta metodológica poderia possibilitar aos alunos compreenderem melhor os conceitos químicos, e aos acadêmicos serem sujeitos da sua própria formação.

Conforme aponta Schnetzler (2002), são muito importantes momentos de formação, em que os licenciandos façam a ligação entre os conteúdos específicos e os pedagógicos. Isso poderia ocorrer ao vivenciarem a tentativa de levar os alunos do Ensino Médio (sujeitos) a se motivarem para o estudo da Química, por meio da construção dos jogos (objeto).

Zeichner (1993) discute os termos “reflexão” e “investigação” pelos docentes, tomando por base a ideia de que eles não devem ser vistos como meros aplicadores de conhecimentos produzidos na academia, mas sim, como sujeitos ativos na construção de sua ação pedagógica, pois a riqueza que reside na prática e no processo de reflexão sobre esta é uma excelente fonte para a construção dos conhecimentos profissionais. Para o autor, quem não reflete outorga a outros a solução dos próprios problemas.

Cunha (2012) afirma que, para disciplinas trabalhadas no nível médio de ensino, como é o caso da Química, recomenda-se a utilização de jogos mais elaborados, utilizando,

principalmente, os chamados jogos intelectuais. Estes apresentam regras e objetivos bem definidos, que possibilitam estimular habilidades cognitivas, levando o estudante ao estabelecimento de relações mais abrangentes e criativas. Um jogo com essas características facilita a interiorização de conteúdos, muitas vezes, abstratos para o aluno.

Os jogos para o ensino de química no Ensino Médio devem despertar o interesse dos alunos, visando motivá-los para o aprendizado. A proposta de confecção do cara a cara químico, feita pelos licenciandos participantes do Pibid, trazia a ideia de que o jogo pudesse ser mais elaborado, incluindo conceitos químicos, e intelectual, isto é, desafiador ao raciocínio. No entanto, o fato de o jogo “Cara a Cara®” ser indicado para crianças até 12 anos poderia gerar a impressão de ser apenas uma aula para "brincar", perdendo a sua função didática. No sentido de prevenir tal ocorrência, os bolsistas, junto com o supervisor, propuseram uma atividade complementar aos estudantes de duas turmas do Ensino Médio, para confecção do jogo alternativo com suas próprias escolhas, referenciais, habilidades, impressões, expectativas, esforços, dedicação, criatividade e voluntariedade.

Destaca-se a viabilidade da proposta desse trabalho, uma vez que a utilização dessa metodologia foi encontrada em Domingos e Recena (2010), durante a revisão teórica realizada. Em seu trabalho, esses autores delimitam aos alunos os assuntos que seriam abordados e liberam a escolha dos jogos a serem confeccionados.

Gomes (2003, p. 120) pondera que, em uma abordagem construtivista, “é preciso compreender o jogo no domínio das assimilações e acomodações, no processo de equilíbrio, um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento das estruturas intelectuais”. Considera ainda que a criança ou o adolescente, ao jogar, depara-se com uma situação-problema e cria estratégias para resolvê-la, podendo seus fracassos serem “percebidos como conflitos e contradições, os quais desencadearão o processo de tomada de consciência e os mecanismos de equilíbrições através de regelações ativas” (GOMES, 2003, p.120). Assim, é a ação de elaboração de jogos que favorece a aprendizagem.

Tomou-se a construção de jogos alternativos para o ensino de química, por alunos do Ensino Médio, como objeto de pesquisa, com base nas proposições de Domingos e Recena (2010), que têm uma visão construtivista da prática docente, apoiada nas ideias de Piaget, considerando que a interação do aluno com a construção do jogo favorece o conhecimento a partir da experiência, promovendo esquemas de assimilação, que poderão gerar acomodação.

Entende-se que, para o futuro docente, a proposição de práticas alternativas significativas, bem como a reflexão sobre estas práticas se constituirão em experiência, que passará a fazer parte do saber docente. Isto significa reconhecer a competência dos licenciandos para controlar a própria formação (ZULIANI; HARTWIG, 2009).

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

O trabalho foi realizado com duas turmas do Ensino Médio de uma escola da rede estadual na cidade de Salinas, Norte de Minas Gerais, sendo uma do segundo ano e outra do terceiro ano, que estavam sendo acompanhadas, há seis meses, por duas licenciandas, bolsistas do Pibid - subprojeto de Química, com a supervisão do professor de Química dessas turmas.

O jogo proposto foi o “Cara a Cara®”, que é um jogo de tabuleiro, lançado em 1986, pela empresa *Estrela*, que admite dois jogadores ou dois grupos de jogadores. É composto por dois tabuleiros, cada um com um conjunto de 24 retratos, diferentes entre si, e um conjunto de 24 cartas referentes a esses retratos. Ao iniciar a partida, cada participante retira um retrato do conjunto de cartas, impedindo que o adversário veja, pois o objetivo do jogo é desvendar o retrato do adversário com perguntas aleatórias a respeito das características, tendo por base o seu próprio tabuleiro com os retratos. À medida que as perguntas forem respondidas, são retirados do tabuleiro os retratos que não são compatíveis com as características dadas pelo adversário, até chegar a apenas um.

A pesquisa desenvolveu-se em três etapas:

- estudo bibliográfico, para levantamento de metodologias alternativas que possibilitassem aos alunos se motivarem para o estudo da Química; seleção da metodologia a ser utilizada; delineamento da proposta didática;
- construção, pelos alunos do Ensino Médio, de jogos alternativos ao “Cara a Cara”®, adaptados ao ensino/estudo de conceitos químicos;
- análise dos jogos produzidos pelos alunos e da influência da metodologia proposta no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos químicos e no desenvolvimento da autonomia do educando.

Inicialmente, foi necessário apresentar a proposta aos estudantes e explicar o funcionamento do jogo original e do que seria montado por eles. A partir da observação empírica e das suas falas, pôde-se notar que, aproximadamente, 90% dos alunos não conheciam o jogo Cara a Cara original. Houve relatos de que nunca tinham vivenciado uma experiência escolar com essa metodologia.

Foram utilizadas quatro aulas, em duas semanas consecutivas, em cada turma, para a construção dos jogos, sob orientação das bolsistas e do supervisor. Estendeu-se o projeto em mais duas semanas, em horários extraclasse, para finalização dos jogos, e mais uma aula para finalização do projeto, com análise, avaliação e debate entre os grupos sobre os jogos confeccionados.

Uma vez apresentada a proposta, as duas turmas foram orientadas para se organizarem em grupos, pois, de acordo com Vygotsky (1984), o processo de internalização do conhecimento se dá do interpessoal (atividade coletiva) para o intrapessoal (atividade individual). Cabe lembrar que, na atividade interpessoal, a presença, mediação e intervenção do professor são fundamentais para que o processo de compreensão intelectual do aluno possa ser favorecido. Uma vez internalizados, os processos passam a fazer parte das aquisições do desenvolvimento real e independente do estudante. Nesse sentido, adotou-se essa metodologia de trabalho em grupo para a confecção dos jogos alternativos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da proposta metodológica envolvendo a construção do jogo educativo foi bem aceito pelos alunos, sendo que, dos onze grupos inicialmente formados, apenas um deixou de participar do trabalho. Quanto aos demais grupos, pela observação empírica e pelas falas dos educandos acerca da experiência de construção de seus próprios jogos, pode-se considerar que a metodologia auxiliou no processo de aprendizado de uma grande parte deles.

Os estudantes tiveram que pesquisar conteúdos e materiais para montagem dos jogos. Os temas foram escolhidos pelos grupos, com base nas vivências pessoais de seus membros nas aulas de Química. Alguns grupos relataram que o primeiro tema em que pensaram foi a tabela periódica. Outros consideraram que foi difícil tal escolha, pelo fato de terem pouca

aproximação com a Química. Além disso, contaram que tiveram que estudar bastante o conteúdo do jogo para, posteriormente, explicá-lo e jogá-lo, no momento de sua apresentação. Destacam-se alguns relatos dos alunos sobre o desenvolvimento da proposta:

Aluno A: *“Eu achei que vocês estavam doidas aquele dia, dá um trabalho doido daquele para nós, mas depois o trem ficou bom, viu, meninas?”*

Aluno B: *“No começo foi meio complicado mesmo, você pegar umas coisas assim da matéria, mas a matéria precisa ser dinâmica e precisa desenvolver porque, por exemplo, se o professor ficar de quadro, em exercícios assim só naquele negócio de caderno, eu acho que nem o professor vai para frente e muito menos o aluno, eu até falei com um professor uma vez, acho que o professor tem que ser dinâmico senão ele não atrai a atenção do aluno, até para desenvolver fica ruim; eu achei muito bom o projeto de vocês.”*

Aluno C: *“Tomara que essa pesquisa que vocês estão fazendo caia no ouvido dos professores, para que, quando forem explicar matéria, eles venham tentar mostrar para nós, tipo esse trabalho aí.”*

Quando questionados quanto à metodologia que consideravam mais efetiva para o aprendizado, se aulas práticas, como aquelas dedicadas à construção dos jogos, ou aula expositiva convencional (quadro e giz), destacamos as respostas abaixo:

Aluno D: *“As aulas do dia-a-dia se tornam chatas e insuportáveis, a biologia é uma aula interessante, todo mundo participa, dá sua opinião, e tira muitas dúvidas dos alunos; agora aula de Química e Física fica só no quadro, não passa nada diferente, exemplo: um filme, uma brincadeira. Não estimula o aluno, e cansa os alunos e o professor também”.*

Aluno E: *“A prática e o dinamismo do professor estimulam a inteligência e o interesse do aluno”.*

Em seu relato sobre a experiência vivenciada, o professor regente das aulas informou que a escola não oferecia recursos, como materiais para laboratório. Alegou que ministrava aulas em dois turnos, havia muitas reuniões e trabalhos extraclasse, não permitindo que ele preparasse uma aula mais dinâmica e interativa. Acrescentou que as turmas eram difíceis de trabalhar, os alunos eram desmotivados e desinteressados nas aulas, mas que a proposta da construção dos jogos teve um bom resultado, pois só um grupo se opôs à proposta. Os demais se empenharam, construíram seus jogos e estudaram o conteúdo abordado. Tais colocações reforçam as condições precárias de trabalho dos professores e revelam a concepção docente

que associa aos educandos os fracassos do processo de ensino-aprendizagem. No entanto, também apresentam o reconhecimento da efetividade da metodologia em envolver os estudantes em tal processo.

Nós, como professores em formação e pesquisadores, percebemos que o jogo pode entrar em sala de aula como ponto de partida, para que o aluno resgate o seu conhecimento prévio, tanto do senso comum, quanto escolar, e o relacione aos conhecimentos científicos que estão sendo trabalhados. Além disso, como já trabalhávamos como bolsistas nessas turmas, sabíamos que os alunos apresentavam muita dificuldade com relação à Química, que eram desmotivados para com os conteúdos.

Com a construção do jogo, como recurso alternativo e diferenciado para a aula de Química, houve uma melhor participação e empenho dos estudantes. Assim, pelos relatos dos alunos, do professor regente e pela observação do envolvimento dos discentes, durante o desenvolvimento da proposta, consideramos que o jogo teve a sua função lúdica, que é proporcionar a diversão e o prazer ao jogar, e também contemplou a sua função educativa, quanto à aprendizagem do conteúdo.

Quanto à elaboração do jogo, foram confeccionados 10 jogos alternativos ao “Cara a Cara”®, relacionados a vários temas químicos e adaptados para o ensino-aprendizagem. O Quadro 1 apresenta uma descrição dos conteúdos abordados, materiais utilizados e custo aproximado de cada um deles.

Quadro 1 - Descrição dos jogos construídos pelos alunos do 2º e 3º ano – Ensino Médio

Nº	Tema/ Conteúdo	Descrição	Materiais e Custo Aproximado	Imagem
1	Tabela periódica	Dois tabuleiros com 24 figuras. Cada figura apresenta o nome e o símbolo de um elemento químico da tabela periódica.	Papelão, cartolina, lápis de cor, caneta esferográfica. R\$ 0,50.	 A photograph showing several handmade cards for a periodic table. Each card is a different color and has a chemical symbol and name written on it. Some visible symbols include H (Hydrogen), Mg (Magnesium), and Ag (Silver). The cards are arranged in a grid-like pattern.
2	História da Química (cientistas químicos)	Dois tabuleiros com 24 figuras. Cada figura apresenta o retrato de um cientista químico, seu nome e a bandeira de sua etnia.	Papelão, papel sulfite, retratos impressos. R\$ 0,60	 A photograph showing a collection of handmade cards for a chemistry history game. Each card features a small printed portrait of a chemist, their name, and their ethnic flag. The cards are laid out on a surface, showing a grid of 24 cards.

3	Química orgânica: grupos funcionais, radicais e compostos orgânicos	Dois tabuleiros com 15 figuras. Cada figura apresenta um grupo funcional ou radical orgânico, ou fórmula estrutural de um composto orgânico, com seu respectivo nome ou característica da cadeia.	Madeira reaproveitada de carteiras escolares, dobradiças de janela, parafusos, cartolina, emborrachado (EVA), caneta esferográfica, hidrocor e cola quente. R\$ 23,00	
4	Elementos químicos e funções inorgânicas	Figuras com alguns elementos químicos e seus símbolos; exemplos de óxidos, ácidos e sais, com nomes e fórmulas moleculares.	Papelaço, linha de costura, agulha, canudinho de pirulito, plástico de encadernação e impressão. R\$ 5,00	
5	Funções inorgânicas e propriedades	Imagens com as seguintes informações: nome, fórmula estrutural, de barras ou bolas, propriedades (estado físico, ponto de ebulição e fusão, solubilidade em água) e aplicação da substância no cotidiano (por exemplo: ácido sulfúrico, ácido clorídrico, hidróxido de sódio, cloreto de sódio).	Madeira, sulfite, papel adesivo, impressão, parafusos, dobradiças. R\$ 84,00 Observação: os materiais utilizados não foram alternativos, por escolha do grupo.	
6	Misturas e substâncias	Figuras com imagens de materiais e as seguintes informações: tipo de mistura, número de fases e processo de separação.	Isopor, canudinhos, cola quente, sulfite, papel cartão, impressão. R\$ 7,00	
7	Compostos orgânicos	Figuras com exemplos de compostos orgânicos representativos das funções orgânicas.	Caixa de sapato, papel de presente, papel colorset, caneta esferográfica. R\$ 5,00	
8	Tabela periódica	Dois tabuleiros com figuras de elementos químicos, seus nomes, símbolos, famílias, massas atômicas, números atômicos.	Papelaço, papel contact, caneta hidrocor, papel sulfite, tinta guache. R\$ 10,00	

9	Cadeias orgânicas	Dois tabuleiros com 16 figuras com exemplos de cadeias carbônicas. Os hidrogênios não foram representados nas fórmulas. Trabalha conceitos de classificação de cadeias. O jogo contém também duas tabelas, uma para cada jogador ou grupo de jogadores, com siglas e significado de cada sigla. As siglas correspondem às abreviações dos tipos de cadeia.	Madeira, tinta, papel sulfite, papel cartão. R\$ 5,00	
10	Compostos orgânicos	Dois tabuleiros com vinte e sete figuras de grupos funcionais e compostos orgânicos, com representação estrutural ou e alguma característica e/ou nome.	Papelão, caneta esferográfica, fita isolante. R\$ 0,40	

No quadro acima, pode-se observar que, dos dez jogos, 4 são do domínio da Química Orgânica (3, 7, 9, 10) e 5 da Química Geral e Inorgânica (1, 4, 5, 6, 8). Um jogo remeteu aos cientistas que se destacaram historicamente na construção do conhecimento químico (2). Conhecimentos relativos à tabela periódica, funções inorgânicas e orgânicas aparecem em mais de um jogo. Destacamos que os temas escolhidos pelos alunos se relacionam ao conteúdo que estavam estudando durante o período de desenvolvimento da proposta. Assim, os grupos 3, 7, 9 e 10, formados por alunos do terceiro ano, trabalharam com os temas de Química Orgânica. Os demais temas foram trabalhados pelos grupos formados por alunos do segundo ano.

Cabe ressaltar que, ao buscar os conteúdos para compor as figuras, representar fórmulas, diferenciar propriedades, os estudantes exerceram atividades de pesquisa, seleção, classificação e registro de informações, síntese e comparação. Além disso, a confecção dos jogos possibilitou exercer a criatividade, o estabelecimento de critérios para organização, a definição de padrões estéticos, além de oportunizar o desenvolvimento de habilidades necessárias para o trabalho em equipe, como definição e distribuição de tarefas e colaboração. Desta forma, a proposta contemplou não somente o aprendizado de conteúdos químicos, mas também oportunizou o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, em harmonia com a diretriz do aprender a aprender, explicitada nos PCN

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho, além da análise dos jogos produzidos, proporcionou às licenciandas uma vivência no modelo “ação-reflexão-ação”, proposto por Schön (2000), uma vez que elas contribuíram para a confecção dos jogos, refletiram sobre os mesmos (durante e após a ação) e discutiram sobre sua pertinência e sua eficácia em promover uma melhor compreensão dos conceitos, por parte dos estudantes. Também se configurou como uma oportunidade para que as acadêmicas fossem sujeitas da sua própria formação.

Tendo em vista os resultados obtidos, consideramos que o jogo cara-a-cara foi uma metodologia diferenciada, que possibilitou que o processo de ensino-aprendizagem de Química ocorresse de forma dinâmica, interessante, atrativa e descontraída. Segundo relatos dos estudantes, ainda não havia sido desenvolvida uma proposta de ensino por meio de jogos na escola.

Com base na observação do envolvimento e compromisso dos alunos participantes no desenvolvimento da proposta, na abrangência conceitual dos jogos construídos e na sua relação com os conteúdos trabalhados em sala de aula, podemos afirmar que a metodologia adotada estimulou os estudantes a buscarem informações necessárias para construção dos jogos, favorecendo a aproximação e a assimilação dos conteúdos trabalhados e promovendo a aprendizagem de conceitos químicos. Também foi importante para o desenvolvimento da autonomia e de aspectos comportamentais relacionados ao trabalho em equipe.

Dessa forma, a utilização de atividades lúdicas e, mais especificamente, de jogos educativos no ensino de química podem tornar a aprendizagem mais prazerosa e interessante. No entanto, há que se atentar para que a dimensão lúdica e a educativa se complementem, a fim de que não haja um esvaziamento do sentido dessa utilização em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. **Revista de Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 21 jun. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 21 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/catalogo.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **PCN: parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: orientações curriculares para o Ensino Médio**, v. 2, Brasília, DF: MEC, 2006.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009. Disponível em: < http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N1.pdf>. Acesso em: 21 de jun. 2017.

CUNHA, B. M. Jogos no ensino de química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

CRUTE, T. D. Classroom nomenclature Games- BINGO. **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 4, p. 481, 2000.

DOMINGOS, A. C. D.; RECENA P. C. M. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, 1, p. 272-281, jan. 2010.

DKEIDEK, I. M. The elements drawing. **Journal of Chemical Education**, v. 80, n. 5, p. 501, 2003.

ESCREMIN, J. V; CALEFI, P. S. Elaboração de jogos na formação inicial de professores: ferramenta para a formação pedagógica e a específica integradas. In: VI Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (VI EPPEQ), São Carlos, 2011. **Anais...** São Carlos: Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, p. 257-262, 2011.

[FERREIRA, V. R. F.](#); SANTOS, J. C. A. dos; SOUSA, M. V. de; [SOARES, M. H. F. B.](#) Ensino de química em um espaço não formal: a discussão do conceito de tabela periódica no grupo escoteiro Velho Lobo Goiânia - GO. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, p. 7-16, 2016. Disponível em: < http://www.redequim.com.br/ed_comp/set2016/a1.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

GOMES, M. A. M. A utilização dos jogos na educação: diferentes abordagens. **Revista Argumento**. Jundiaí, v. 10, p. 119-133, 2003.

GRANATH, P. L.; RUSSELL, J. V. Using games to teach chemistry. 1: the old prof card game. **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 4, p. 485, 2000.

KISHIMOTO, T. M. O Brinquedo na educação: considerações históricas. **Ideias**,

o cotidiano da pré-escola, v. 7. São Paulo: FDE, p. 39-45, 1990.

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ALENE, H. G.; TRISTÃO, J. C.; OLIVEIRA, S. R.; SILVA, F. C.; ANDRADE, F. P.; SILVA, G. F.; SANTOS, L. J. O conteúdo químico desenvolvido nas aulas de educação básica: o que os professores consideram barreiras para a aprendizagem? In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2010, Brasília. **Anais...** Encontro Nacional de Ensino de Química, p. 1-4, 2010.

OLIVEIRA, A.; SOARES, M. H. F. B. Júri Química: um experimento participativo para ensinar conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005. Disponível em: < <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc21/v21a04.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

SANTANA, E. M. A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 1, 2008, Belo Horizonte. **Anais...**Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, Suplemento 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2018

SCHRECK, J. O.; LANG, C. M. Introduction to Chemistry on Stamps. **Journal of Chemical Education**, v. 62, n. 6, p. 1041, 1985.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em química**: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 203 f. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, 2012.

_____. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: teoria, métodos em aplicações. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2008, Curitiba. **Anais...** XIV ENEQ, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em 21 jun. 2018.

_____. Jogos e atividades lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

UTCHINSON, B.; WILLERTON, C. Slanging with Science. **Journal of Chemical Education**, v. 65, n. 12, p. 1048, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZULIANI, S. R. Q. A.; HARTWIG, D. R. A influência dos processos que buscam a auto formação: uma leitura através da fenomenologia e da semiótica social. **Ciência e Educação**, v. 15, n. 2, p. 359-82, 2009.