

## JOGADA QUÍMICA: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO A PARTIR DE SITUAÇÕES DO COTIDIANO À LUZ DA TEORIA DA ATIVIDADE

*Jogada Química: construction of scientific knowledge from the daily situations based on the activity theory*

**Jessica Damiana dos Santos Silva** [jessicaufpe@hotmail.com]

**Natália da Silva Monteiro** [nataliamonteiro31@outlook.com]

**Ana Paula Paulino Germano** [nnapaulagermano@gmail.com]

**Atinaê Joice da Silva Pereira** [atinae.joice@gmail.com]

**Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos** [flaviacrisgomes@hotmail.com]

*Núcleo de Investigação de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Química - Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco*

*Rodovia BR-104, Km 59, s/n – Nova Caruaru, Caruaru-PE*

*Recebido em: 15/11/2018*

*Aceito em: 26/05/2019*

### Resumo

Os conteúdos de Ciência (Química, Física e Biologia) estudados na escola são necessários para a compreensão dos fenômenos que acontecem ao redor do mundo. Nesta perspectiva, este artigo relata a experiência de criação e posterior aplicação do jogo “Jogada Química” que associa situações do cotidiano aos conteúdos de Química estudados na escola. O objetivo foi investigar se os alunos do Ensino Médio e os estudantes do curso de Química-licenciatura conseguem fazer esta associação. Para identificar a sua aplicabilidade em diferentes níveis de ensino à luz da Teoria da Atividade, o mesmo foi utilizado em turmas de 1º a 3º ano do Ensino Médio de duas escolas públicas e de 1º e 8º período do curso de Química-Licenciatura, totalizando 170 participantes. Após a realização do jogo foi aplicado um questionário de avaliação do mesmo com perguntas referentes à sua estruturação, com sugestões de melhorias e pontos fortes do jogo. Observou-se que o jogo promoveu a interação, aprendizagem, competição e diversão dos estudantes e contribuiu para tornar o ambiente de sala de aula mais descontraído, viabilizando a sua utilização em diferentes níveis de ensino, bem como, demonstrando a sua eficácia no processo de ensino e aprendizagem de Química.

**Palavras-chave:** Jogo Didático, Ensino de Química, Teoria da Atividade.

### Abstract

The contents of Science (Chemistry, Physics and Biology) studied in the school are necessary for understanding the phenomena that happen around the world. In this perspective, this article reports the experience of creation and later application of the game "Jogada Química" that associates daily situations with Chemistry contents studied in the school. The objective was to investigate if the students of the High School and the students of the course of Chemistry-Graduation can make this association. To identify its applicability in different levels of education based on the Activity Theory, it was used in classes from 1st to 3rd year of High School of two public schools and first and eighth period of Chemistry-Graduation course, totaling 170 participants. After the game was carried out, a questionnaire was applied evaluating the game with questions related to its structuring, with suggestions for improvements and strengths of it. It was observed that the game promoted the interaction, learning, competition and fun of the students and contributed to make the classroom environment more relaxed, enabling its use in different levels of teaching, as well as demonstrating its effectiveness in the process of teaching and learning of Chemistry.

**Keywords:** Didactic Game, Chemistry Teaching, Activity Theory.

## Introdução

O compreensão dos fenômenos científicos e de suas aplicações na sociedade é de suma importância na sociedade do século 21, visto que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia possuem implicações diretas nos sujeitos que pertencem a este contexto. No entanto, a sociedade explora estas situações através das discussões realizadas pela escola e das mídias sociais, sendo que na maioria das vezes sua explicação ocorre de maneira descontextualizada. Na escola, as disciplinas que compreendem as Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) ainda são pouco aceitas pelos estudantes por serem consideradas de difícil compreensão e seu estudo se restringindo a explicações conceituais que são apresentadas pelo professor que geralmente utiliza o livro didático e atividades experimentais demonstrativas para se explorar os conteúdos previstos no currículo.

Na perspectiva de se modificar o cenário do ensino tradicional, diversas ferramentas e recursos didáticos foram desenvolvidos como vídeos, simulações, jogos didáticos, experimentações investigativas e estratégias metodológicas que colocam os estudantes como sujeitos ativos na construção do conhecimento. Os professores que compreendem a importância de se ensinar de forma inovadora percebem que é preciso melhorar a sua formação bem como de se aperfeiçoar mediante os recursos que são inseridos no contexto escolar, mesmo que eles não possuam uma formação profissional que viabilize a utilização de modo consciente, com objetivos claros de uso em suas aulas.

Assim, neste texto se destaca o uso dos jogos didáticos como uma destas ferramentas de ensino que é capaz de viabilizar uma aprendizagem mais significativa, que coloca o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Miranda (2002), o jogo didático é capaz de influenciar fortemente o desenvolvimento da inteligência, pois afeta a cognição do sujeito e possibilita desenvolver nos estudantes a motivação pelo conteúdo e a socialização com os demais colegas. Estes aspectos são relevantes para a consolidação do aprendizado e estão em consonância com a Teoria da Atividade de Leontiev (1978), que defende que o desenvolvimento cognitivo do homem é dado pela satisfação de uma necessidade pessoal criada a partir de sua relação com o meio, em que as atividades externas que o sujeito realizar para supri-las irão influenciar seu interno, provocando a apropriação de algum saber.

Desta maneira, foi construído e aplicado o jogo “Jogada Química”, que contextualiza os conteúdos de Química estudados na escola com os fenômenos do mundo, e assim espera-se que os alunos consigam associar os conceitos científicos com os fatos postos em questão visto que o jogo promove a criatividade no processo de elaboração das respostas e o desenvolvimento de competências e saberes por meio da interação com os colegas. Assim, este trabalho tem como objetivo mostrar o grau de compreensão de alunos do Ensino Médio e de alguns alunos do curso de Química-licenciatura sobre a Química no cotidiano.

## Ludicidade no ensino de Química

O termo *‘ludicidade’* é comumente associado a jogos e/ou atividades que envolvam diversão, jogos e brincadeiras. Entretanto, a complexidade do termo está diretamente relacionada a etimologia da palavra, que apesar de ser muito empregada na educação, não está presente no dicionário brasileiro nem em muitos idiomas (Massa, 2015). Além disso, há uma multiplicidade de definições apresentadas como as de Luckesi (2005) e Kishimoto (1994), que abordam não só as características educacionais, mas também os aspectos histórico-sociais, histórico-culturais, dentre outros.

No seu sentido etimológico, a ludicidade tem origem do latim *ludus* que significa *jogo*. Para Huizinga (2008, p. 41), “*ludus* abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as

representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar”. Todavia, apesar dessa definição, a ludicidade não se restringe apenas ao ato de jogar, mas também à atribuição de significados e à construção de conhecimentos propiciados durante a execução dessa atividade.

Luckesi (2005) conceitua a ludicidade não apenas como uma atividade divertida, mas a partir de uma experiência interna do sujeito que a vivencia. A manifestação exterior dessa experiência é chamada de atividade lúdica e está relacionada com o estado de plenitude vivenciado pelo sujeito no momento da execução dessa tarefa. Dessa forma, se o sujeito não estiver totalmente pleno e imerso nessa atividade, ela não pode ser considerada lúdica.

Nesta perspectiva, é comum que as atividades lúdicas sejam experimentadas em grupo, no entanto, “mesmo quando o sujeito está vivenciando essa experiência com outros, a ludicidade é interna; a partilha e a convivência poderão oferecer-lhe, e certamente oferece, sensações do prazer da convivência, mas, ainda assim, essa sensação é interna de cada um” (Luckesi, 2005, p. 6). Em razão disso, tem-se o jogo como exemplo de atividade lúdica que pode ser vivenciada em grupo e está presente em sala de aula.

Entretanto, para utilizar essa ferramenta nesse ambiente, é necessário que ela tenha intencionalidade pedagógica. Ou seja, o jogo não deve ser utilizado apenas pela brincadeira, embora o prazer de brincar seja um ponto relevante. Assim, para serem considerados didáticos, os jogos além de envolverem a ludicidade, contribuem para a aprendizagem dos alunos ao desenvolverem seu pensamento lógico (Cunha, 2000).

Neste cenário, o jogo passa a ser denominado jogo didático quando se refere a um equilíbrio entre a função lúdica, divertida, e a educativa, a qual envolve ações que atingem, dentre outras, a esfera cognitiva do sujeito (Kishimoto, 1994). Assim, evidenciando que a aprendizagem discorre a partir de uma mudança interna do indivíduo, essa só ocorrerá se o mesmo se sentir motivado e com interesse em aprender o que foi proposto.

Tal interesse pode surgir a partir da curiosidade do estudante. Freire (2003, p. 47) destaca que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Então, para que o aluno consiga aprender, o professor deve estar sempre disposto a ouvir as inquietações do discente, incentivando a curiosidade e respeitando sua autonomia.

Por conseguinte, Brougère (1998, p. 17) alega que “os jogos e brinquedos são meios que ajudam a criança a penetrar em sua própria vida tanto como na natureza e no universo”. Destaca-se, então, a diferença entre *‘jogo, brinquedo e brincadeira’*. Segundo Kishimoto (1994), é difícil elaborar um conceito de jogo que englobe a diversidade de sentidos a ele atribuídos, visto que, dependendo da cultura em questão, um comportamento pode ser considerado jogo ou não. Logo, a diferença entre jogo e brinquedo está na ausência de regras quanto ao uso do segundo. E por fim, brincadeira é “a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação” (Kishimoto, 1994, p. 111). Em contrapartida, apesar destes conceitos estarem interligados, é importante sublinhar que nem sempre os jogos resultam em diversão, uma vez que são compostos por sistemas de regras que implicam em perdas e ganhos e, levando em consideração a subjetividade dos sujeitos, o que é diversão para um, pode não ser para outro.

Logo, ao relacionar jogo e educação, considera-se que essa atividade auxilia no desenvolvimento psicomotor do aluno, favorecendo sua concentração e atenção, de maneira que ele consiga pensar e desenvolver habilidades que promovam a aprendizagem de maneira mais descontraída (Alves & Bianchin, 2010). Para tal, o jogo deve ser utilizado em sala de aula como instrumento pedagógico profícuo, que motive o aluno a perceber sua inteligência e a utilize na compreensão dos conteúdos.

Em função disso, o uso de jogos tem crescido consideravelmente no ensino de ciências, em particular, no ensino de Química, sendo então uma das estratégias que viabilizam a compreensão de seus conceitos de uma outra forma, uma vez que a mesma é considerada por alguns de difícil compreensão devido ao seu grau de abstração e linguagem, dispondo de conceitos, cálculos, e simbologia específica. Contudo, o estudo da Química é relevante para a compreensão dos fenômenos que ocorrem no cotidiano e a sua aplicação em diferentes contextos da sociedade (Santos & Schnetzler, 2003).

Entretanto, as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento desta disciplina implicam na desmotivação dos mesmos para aprender ciência. Então, o professor precisa desenvolver práticas metodológicas diferenciadas que sejam capazes de auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem, tornando os alunos sujeitos ativos no processo de construção do próprio conhecimento. Segundo Vygotsky (1978), o professor pode assumir o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é a distância entre o que a criança consegue fazer sozinha (nível de desenvolvimento real) e o que consegue fazer sob orientação de adultos ou de parceiros mais capazes (nível de desenvolvimento potencial).

Por esse motivo, os níveis de desenvolvimento que fomentam a teoria da ZDP devem ser levados em consideração na prática pedagógica, pois o estudante só conseguirá compreender bem um conteúdo se este estiver dentro da sua zona de desenvolvimento proximal. A título de exemplo, no ensino fundamental, no qual a Química é vista de maneira superficial dentro da disciplina de Ciências, apresentar aos alunos conceitos que por vezes exigem certo nível de abstração para serem compreendidos, torna a disciplina mais difícil para aqueles que ainda não atingiram o estágio de desenvolvimento cognitivo adequado para tal.

Desse modo, considera-se que uma das funções da aplicação de jogos no ensino é promover a interação entre a linguagem utilizada pelo professor e a utilizada pelos alunos para que seja possível, através da significação dos conceitos científicos explorados, construir-se a aprendizagem (Focetola et al., 2012). Por isso, o uso de atividades lúdicas no ensino de Química pode suscitar um maior aproveitamento da disciplina por parte dos alunos, a medida em que aborda conteúdos que fazem parte do cotidiano deles e relaciona o conhecimento científico com o conhecimento empírico.

Isso é possível porque os jogos didáticos utilizados na apresentação de novos conteúdos possibilitam a contextualização do conhecimento. Além disso, podem ser utilizados para fins que vão desde o processo de avaliar e revisar assuntos da disciplina desenvolvidos em sala de aula até a apresentação de novos conceitos/conteúdos que podem ser abordados também de forma interdisciplinar.

Segundo Miranda (2002), vários outros objetivos podem ser atingidos a partir da utilização de jogos didáticos, como os relacionados à cognição, que influencia no desenvolvimento da inteligência e da personalidade; à socialização; à motivação (envolvendo mobilização da curiosidade por meio do desafio) e à criatividade. Sendo então “[...] ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem” (Campos et al., 2002, p. 47), capazes de influenciar de maneira significativa o interno do sujeito a partir das ações requisitadas no ato de jogar, tornando possível a consolidação da aprendizagem. Este processo pode ser explicado por meio da Teoria da Atividade, a qual relaciona as atividades realizadas no ambiente externo ao desenvolvimento cognitivo do sujeito.

### **A teoria da Atividade e suas relações com o processo de aprendizagem**

O conceito de atividade surgiu com a psicologia histórico-cultural durante a União Soviética (URSS), quando estudiosos como Vygotsky, Luria e Leontiev buscavam superar a psicologia tradicional partindo das ideias de Friedrich Engels e Karl Marx, que afirmavam que o

homem difere das outras espécies pela sua vida social (Carvalho, 2016). Diante disso, Leontiev (1978, p. 261) afirma que “(...) o homem é um ser de natureza social, que tudo o que tem de humano nele provém da sua vida em sociedade, no seio da cultura criada pela humanidade”. Sendo assim, o termo atividade remete ao processo de desenvolvimento cognitivo que se dá por meio das ações que o sujeito vai desenvolvendo no meio social.

Nesta perspectiva, a atividade parte de uma necessidade pessoal e é fomentada por um conjunto de ações e operações internas que decorrem do seu motivo e objetivo (Leontiev, 2012). “O objetivo consiste, pois, na finalidade, é a representação imaginária dos resultados possíveis a serem alcançados com a realização de uma ação concreta. Ele orienta a ação em direção às suas metas” (Longarezi & Puentes, 2013, p. 91). Assim, é por meio dele, que o sujeito guiará sua atividade para atingir sua necessidade pessoal.

Em relação à ação e a operação, é possível fazer uma distinção entre elas, dado que a primeira se refere a um ato de mobilização do processo da atividade sem ter noção da certeza do resultado; e a segunda trata de um processo de resolução da ação, se assemelhando a uma técnica, pois não mobiliza conhecimentos específicos para tal. Logo, “uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo” (Leontiev, 2012, p. 74). Salienta-se, ainda, que uma atividade pode conter diversas ações que se direcionam a uma necessidade, e essas ações impulsionam diferentes operações.

Em conformidade com esta premissa, Vygotsky (2009, p. 51) afirma que “O homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca poderá desenvolver em si mesmo aquelas qualidades, aquelas rupturas que surgirão como resultado de seu desenvolvimento histórico e da humanidade”. Portanto, o homem se desenvolve a partir das atividades que ele realiza em sociedade, e seu desenvolvimento psíquico surge de um processo de assimilação que transfigura a atividade externa em interna (Leontiev, 1978). Com isso, compreende-se que o homem sozinho nada realiza em si mesmo, pois o contato com o outro é o que possibilita a internalização de saberes e, por conseguinte, o seu desenvolvimento intrínseco.

Partindo desses pressupostos, é possível propor uma aplicabilidade da teoria da atividade em jogos didáticos relacionando-a à aprendizagem adquirida pelos estudantes, pois durante o ato de jogar, ações e operações são requisitadas aos alunos para que se chegue a um objetivo fim que seria “vencer” o jogo. Estas se referem, de acordo com a ideia da teoria, às funções externas que o sujeito realizará, e através delas, o alcance do desenvolvimento cognitivo se fará presente no processo, pois ocorrerá a mudança no interior do indivíduo.

No entanto, é importante colocar o conhecimento científico como ponto principal no jogo; o que fomenta a sua estrutura e que motivará todas as ações e operações dos indivíduos durante a execução do mesmo, caso contrário, o jogo didático não passará de uma atividade apenas lúdica. Isto porque “os conceitos científicos precisam ter destaque na escola, pois contribuem para impulsionar o psiquismo humano para além da própria aprendizagem do conteúdo” (Messeder Neto & Moradillo, 2016, p. 36).

Nessa situação, retoma-se o conceito de ZDP, o qual se originou na psicologia histórico-cultural e que relaciona o desenvolvimento humano com a aprendizagem, enfatizando que “a Zona de Desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário” (Vygotsky, 1984, p. 97). Contudo, para que ocorra esse desenvolvimento, é necessário que o indivíduo se relacione com outra pessoa mais capaz, de forma a sofrer uma intervenção na sua ZDP, e desencadeie a construção e o desenvolvimento de conhecimentos por parte do sujeito.

Diante disso, o jogo torna-se um instrumento eficiente no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que proporciona a interação entre sujeito-objeto e sujeito-sujeito,

contribuindo, portanto, para a construção do seu conhecimento.

### **Percurso Metodológico**

O presente trabalho versa em uma pesquisa qualitativa descritiva exploratória, a qual possibilita uma análise aprofundada sobre a compreensão dos alunos quanto aos fenômenos abordados no jogo. A mesma foi realizada nos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio de duas escolas públicas diferentes localizadas no estado de Pernambuco e 1º e 8º período do curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco/Centro Acadêmico do Agreste, onde o jogo foi desenvolvido, totalizando 170 participantes que foram avaliados por meio da análise das respostas elaboradas por eles no jogo. Essas turmas foram escolhidas para que fosse possível investigar os diferentes níveis de compreensão dos discentes, em termos de idade e grau de escolaridade, quanto aos fenômenos científicos que os rodeiam.

Apesar do jogo possuir diversas cartas de perguntas e respostas, foram escolhidas apenas quatro devido ao tempo de aplicação disponível nas turmas, que foi de aproximadamente 1h40min para as do ensino médio e a do 1º período. No 8º período do curso de Química-Licenciatura o tempo disponível foi de apenas 40min e, devido a isso, só foi possível aplicar duas cartas de perguntas. As cartas foram escolhidas mediante as informações contidas nelas, que deveriam ser corriqueiras a todas as pessoas, independente de seu nível de formação.

A partir disso, os alunos se organizaram em grupos a fim de construir as respostas juntos, considerando que de acordo com a Teoria da Atividade, através da interação os indivíduos são capazes de internalizar saberes que contribuem para o seu desenvolvimento cognitivo.

Por fim, após a realização do jogo foi aplicado um questionário de avaliação do mesmo com perguntas referentes à estruturação do jogo, sugestões de melhorias e seus pontos fortes.

### ***Estruturação e jogabilidade do Jogo “Jogada Química”***

O jogo “Jogada Química” foi desenvolvido como atividade avaliativa na disciplina eletiva ‘Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química’ do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE). A proposta foi de criação e posterior aplicação em diferentes níveis de ensino para validar a sua utilização no ensino de Química.

A forma estrutural do “Jogada Química” foi baseada no *Jogo da Enciclopédia*<sup>®</sup> da Grow<sup>®</sup>, que apresenta o *slogan* “*quem não sabe inventa*”. A proposta é de que em todas as jogadas os jogadores apresentem respostas, sejam elas conscientes ou blefes. Por ser altamente interativo e capaz de promover a construção de novos conceitos e a articulação de respostas, é possível estruturar e explorar diferentes respostas mediante um determinado questionamento, podendo este ser científico.



**Figura 1.** Imagem do jogo Jogada Química

Fonte: própria

No jogo “Jogada Química” foram elaboradas 36 cartas perguntas e respostas que exploravam fenômenos químicos presentes no cotidiano, com aplicação de conteúdos diversos de Química, tais como: Cinética Química, Termodinâmica, Eletroquímica, Equilíbrio Químico; Propriedades Coligativas; Reações Químicas, de modo contextualizado e interdisciplinar. Como por exemplo: “*Por que os alimentos cozinham mais rápido na panela de pressão?*”. Neste tipo de pergunta, se espera que o aluno consiga associar conhecimentos de Cinética Química a um fato cotidiano, apresentando explicações relacionadas à relação pressão e temperatura de ebulição.

A preparação para o jogo se inicia com os jogadores recebendo uma folha de definição, ele escolhe um peão e coloca-o na casa “início” do tabuleiro. Em seguida os jogadores/grupos lançam os dados, o que obtiver maior numeração será o líder da primeira rodada, e realizará a leitura da primeira pergunta. Para começar a jogar, o jogador/grupo líder embaralha as cartas de perguntas e coloca-as em pilha na mesa ou espaço disponível. A seguir, retira uma carta do monte, sem mostrar seu conteúdo aos demais jogadores. O jogador líder, ou jogador representante de seu grupo lê a pergunta em voz alta, repetindo-a, se necessário. Os demais jogadores/grupos, então, deverão responder à pergunta na folha de definição, utilizando seus conhecimentos, que poderiam ser científicos e/ou do senso comum, ou até mesmo ‘blefar’, caso não soubessem responder de forma coerente com a pergunta.

O jogador/grupo líder, também deverá escrever a resposta na folha de definição, tomando como base a resposta contida na carta de pergunta, destacando a parte principal da resposta, de maneira que possa ser unida às demais definições feitas. Cada jogador/grupo pode optar por uma das seguintes formas:

- **Sabendo o significado**, escrevê-lo corretamente.
- **Não sabendo o significado**, blefar com os adversários, criando uma definição enganosa.

Assim que todos os participantes terminarem de responder, o jogador/grupo líder recolhe todas as folhas de definição, juntando-as à carta pergunta. Para facilitar, nomeia cada resposta como “a, b, c” e assim sucessivamente. Depois lê as respostas em voz alta, inclusive a resposta contida na carta pergunta. Ao realizar a leitura, o jogador pode disfarçar a voz, para que os outros não percebam qual é a definição correta.

A leitura das respostas pode ser realizada quantas vezes se fizerem necessárias, sem identificar o autor, apenas anunciando a letra dada a cada resposta. **Caso o jogo seja realizado em grupos, o grupo líder deve escolher apenas um jogador para realizar as leituras da rodada.** Seguindo o sentido horário do jogo, deve ser solicitado que cada jogador/grupo diga qual a definição que julga correta. Anota-se a pontuação (votos) na folha de definição de cada jogador/grupo que recebeu voto. Após todos terem votado, a resposta correta deve ser revelada, bem como a pontuação de cada jogador/grupo. O total de pontos de cada um equivale à quantidade de casas que o peão deve ser movido.

Visto que cada rodada do jogo levaria em média 15 minutos, entre leitura da questão e leitura das respostas de todos os jogadores, o tabuleiro foi desenvolvido com apenas 16 casas, para que cada partida não se alongasse demais.

### ***Categorias de análise do jogo***

As perguntas e respostas utilizadas na aplicação do jogo estão apresentadas no Quadro 1. Essas perguntas foram escolhidas por serem as que mais apresentavam fenômenos curiosos e interessantes ao público alvo.

**Quadro 1** - Perguntas e respostas inseridas no jogo

Perguntas do jogo	Resposta do jogo
1. Por que a esponja de aço enferruja tão facilmente?	Na forma de palha de aço, o conjunto de fios finos oferece uma superfície de contato do ferro com o oxigênio maior do que se estivesse na forma de uma placa ou barra. E é por esse aumento da superfície de contato que sua oxidação ocorre tão rapidamente.
2. Por que a chama da vela apresenta cores diferentes na base e no topo?	A cor do fogo depende da energia liberada na reação de combustão. A base da chama de uma vela tem muito calor e forma ondas de luz com muita energia, mais curtas e mais azuladas. Já a parte alta tem menos calor, portanto, forma ondas com menos energias, mais longas e mais amareladas.
3. Por que o perfume pode mudar de cheiro de uma pessoa para outra?	O cheiro que o perfume pode apresentar se altera por fatores como oleosidade da pele, pH, ingestão de medicamentos e outros. Isso ocorre porque, na transpiração há a liberação de diversas toxinas, que quando entram em contato com os compostos do perfume, alteram as propriedades olfativas.
4. Por que a cebola provoca lágrimas?	Dentre as várias substâncias voláteis que estão presentes na cebola, uma delas é o dissulfeto de alila. Essa substância provoca irritação das mucosas, ou seja, quando realizamos o corte da cebola o dissulfeto de alila é volatilizado (liberado) e chega até os olhos provocando lágrimas.

Para analisar as respostas dos participantes foram utilizados critérios de análise baseados no modelo proposto por Fernandes e Campos (2014). Tais critérios foram desenvolvidos com base nas cartas respostas das perguntas do jogo. O quadro abaixo relaciona as perguntas a seus respectivos critérios.

**Quadro 2** - Critérios de análise utilizados para avaliação das respostas dos participantes

Perguntas do jogo	Critérios de análise
Por que a esponja de aço enferruja tão facilmente?	<b>Resposta Satisfatória (RS):</b> Relaciona que a ferrugem da esponja ocorre por meio de uma reação de oxidação dos fios de aço com o oxigênio e/ou umidade do ar, enfatizando que a superfície de contato da esponja interfere na velocidade da reação.
	<b>Resposta Parcialmente Satisfatória (RPS):</b> Relaciona o processo de ferrugem com a superfície de contato da esponja ou que ocorre uma reação de oxidação.
	<b>Resposta Insatisfatória (RI):</b> Não atende aos critérios estabelecidos em RS e RPS.
Por que a chama da vela apresenta cores diferentes na vela?	<b>Resposta Satisfatória (RS):</b> i) Relaciona a luz e o calor como formas de energia liberadas na combustão; ii) explora o comprimento de onda com a cor emitida em cada parte da chama da vela; iii) explica que as cores diferentes vistas em uma vela são características da diferença de calor que a vela apresenta na base e no topo.

base e no topo?	<b>Resposta Parcialmente Satisfatória (RPS):</b> Apresenta um dos pontos apresentados (i, ii ou iii) da RS.
	<b>Resposta Insatisfatória (RI):</b> Não atende aos critérios estabelecidos em RS e RPS.
Por que o perfume pode mudar de cheiro de uma pessoa para outra?	<b>Resposta Satisfatória (RS):</b> Relaciona a mudança de cheiro de acordo com fatores físico-químicos e/ou biológicos, tais como: pH, oleosidade da pele, ingestão de medicamentos e outros*; Identifica que a liberação de toxinas em contato com os compostos do perfume alteram a percepção olfativa do cheiro do perfume.
	<b>Resposta Parcialmente Satisfatória (RPS):</b> Relaciona a mudança de cheiro com fatores físico-químicos e/ou biológicos de cada indivíduo, mas não os cita.
	<b>Resposta Insatisfatória (RI):</b> Não atende aos critérios estabelecidos em RS e RPS.
Por que a cebola provoca lágrimas?	<b>Resposta Satisfatória (RS):</b> Indica que a cebola contém substâncias voláteis, como o Dissulfeto de Alila ou ácido propenilsulfênico e que com o corte da cebola esse composto é volatilizado, e ao chegar nos olhos reage com a lágrima, formando propanotial-S-óxido e tiosulfinato, nos fazendo chorar.
	<b>Resposta Parcialmente Satisfatória (RPS):</b> Relaciona o fenômeno à presença de substâncias voláteis, mas não especifica qual é a substância causadora das lágrimas.
	<b>Resposta Insatisfatória (RI):</b> Não atende aos critérios estabelecidos em RS e RPS.

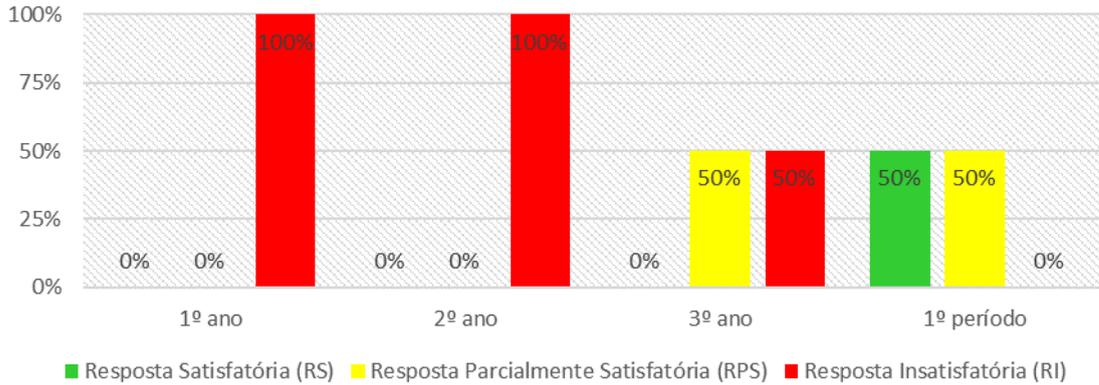
\*Outros: feromônios, alimentação e temperatura.

## Resultados e Discussão

As respostas dos alunos foram organizadas em gráficos percentuais de acordo com as categorias de análise das respostas citadas no quadro 2. Vale destacar que nas perguntas 1 e 4 não há o percentual de respostas da turma do 8º período de Química-Licenciatura porque o tempo de aplicação na mesma foi menor em relação às outras turmas, impossibilitando a aplicação das demais perguntas.

As respostas da pergunta 1 elaboradas pelos estudantes estão indicadas em percentual de RS, RPS e RI de acordo com o gráfico 1.

### 1. Por que a esponja de aço enferruja tão facilmente?



**Gráfico 1.** Análise percentual das respostas

Observa-se acima que as turmas do 1º e 2º ano do ensino médio tiveram dificuldade em explicar o fenômeno em questão, pois associaram a ferrugem da esponja de aço ao seu contato com a água, de acordo com os exemplos abaixo.

**Grupo A – 1º ano:** - *Ao entrar em contato com a água, ocorre a corrosão fazendo com que a esponja enferruje. (RI).*

**Grupo D – 2º ano:** - *Porque a esponja de aço entra em contato constantemente com a água e isso resulta no enferrujamento mais rápido. (RI).*

Nestes casos, o equívoco cometido pelos estudantes está na afirmação de que a água é o agente responsável pela oxidação do material, quando na verdade, o oxigênio e/ou a umidade do ar são os causadores da ferrugem. Além disso, o Grupo D do 2º ano explicou que o motivo dessa reação acontecer rapidamente era o contato frequente com a água, mas isso não é coerente com os critérios de análise das respostas do quadro 2. O Grupo A do 1º ano não formulou uma justificativa para tal. Por estes motivos, as duas respostas citadas foram classificadas como RI.

Um dos grupos do 3º ano sugeriu uma explicação para a velocidade da ferrugem. Fato evidenciado na resposta:

**Grupo C – 3º ano:** - *Porque como o aço é mais fino ele vai enferrujar mais rápido devido ao oxigênio na água. (RPS).*

É possível notar que a resposta acima é pertinente ao critério RPS. Isto porque os estudantes justificaram que a superfície de contato da esponja interfere na velocidade da ferrugem, mas não especificaram que a reação em questão é de oxidação. Os demais grupos do 3º ano apresentaram respostas semelhantes a do Grupo C, mas também houve respostas sem coerência e que não se enquadraram nem no critério RPS, podendo até mesmo ser blefes, como é o caso da resposta a seguir:

**Grupo D – 3º ano:** - *Devido ao contato constante com o atrito de panelas e o uso excessivo de detergente. (RI).*

Quanto à turma do 1º período, identificou-se que as respostas apresentadas estavam de acordo com os critérios estabelecidos para a análise RS e RPS. Isto pode ser visto a seguir:

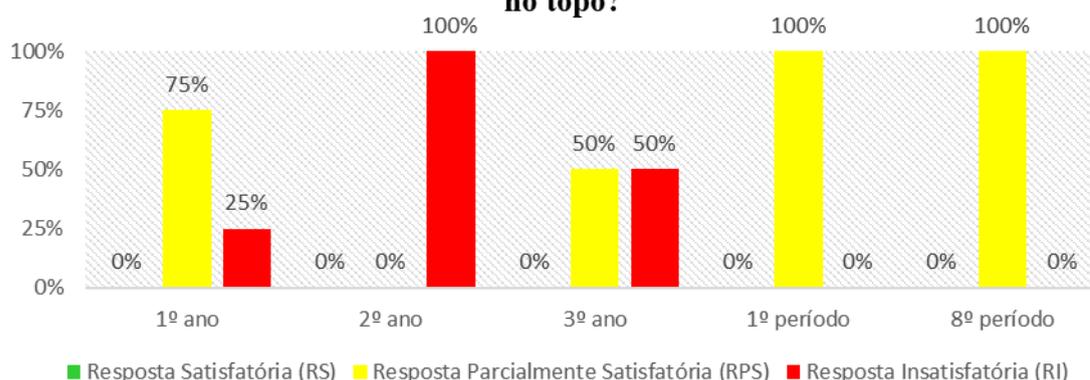
**Grupo D – 1º período:** - *A esponja é formada por fios, logo possui maior área de contato com o oxigênio presente no ar, facilitando a oxidação do material. (RS).*

**Grupo E– 1º período:** - *O aço utilizado na confecção da lâ de aço não é inoxidável, ou seja, em contato constante com umidade perde elétrons, portanto oxida. (RPS).*

Os Grupos D e E do 1º período associaram a reação de oxidação da esponja ao oxigênio do ar e justificaram que a composição do material facilita esse contato, contribuindo para que a reação ocorra mais rapidamente. Por outro lado, os Grupos A e B, apesar de terem dado uma resposta apropriada no que se refere a oxidação da lâ de aço em contato com o oxigênio, não explicaram o motivo do fenômeno ocorrer de forma acelerada.

Durante o processo de elaboração das respostas constatou-se a teoria da atividade nos seus diferentes aspectos. De acordo com Longarezi e Puentes (2013), para se obter um resultado, é necessário ter um objetivo que oriente uma ação. Esta ação difere da operação pois pode ser executada com imprecisão, enquanto que a operação remete a um ato tecnicista, visando a resolução da ação. Portanto, uma operação depende diretamente da ação, enquanto que a ação depende do objetivo (Leontiev, 2012). Assim, partindo do objetivo de solucionar as questões, mesmo nos casos em que os participantes não souberam a resposta correta, eles executaram ações na intenção de alcançar um possível resultado, sendo este certo ou errado.

## 2. Por que a chama da vela apresenta cores diferentes na base e no topo?



**Gráfico 2.** Análise percentual das respostas

Na pergunta acima, observa-se que nenhuma das turmas conseguiu dar uma resposta satisfatória, isto pode ser explicado pelo fato do critério de análise dessa resposta (quadro 2) envolver três pontos que se relacionam e se complementam. No entanto, com exceção do 2º ano, as turmas conseguiram explicar o fenômeno abordando pelo menos um dos aspectos contidos no critério RS, sendo, portanto, uma resposta que se enquadra em RPS. Isso pode ser comprovado a seguir.

**Grupo B – 1º ano:** - *Porque ao queimar a vela ela libera dois tipos de energia, uma luminosa e a outra de calor. (RPS).*

**Grupo C – 3º ano:** - *Porque na base da chama o calor é mais intenso que no topo alterando assim a cor. (RPS).*

**Grupo E – 1º período:** - *A absorção de energia faz com que o elétron salte de uma camada para outra, e durante a liberação dessa energia ocorre a mudança de coloração que representa os fótons coloridos da reação. (RPS).*

**Grupo A – 8º período:** - *A coloração da chama de uma vela pode mudar*

*por causa da alimentação do oxigênio. Na base, apresenta coloração azulada pois contém maior consumo do oxigênio e vai ficando amarelada pela transformação do oxigênio em CO<sub>2</sub>, ou seja, o topo da chama possui menos oxigênio. (RPS).*

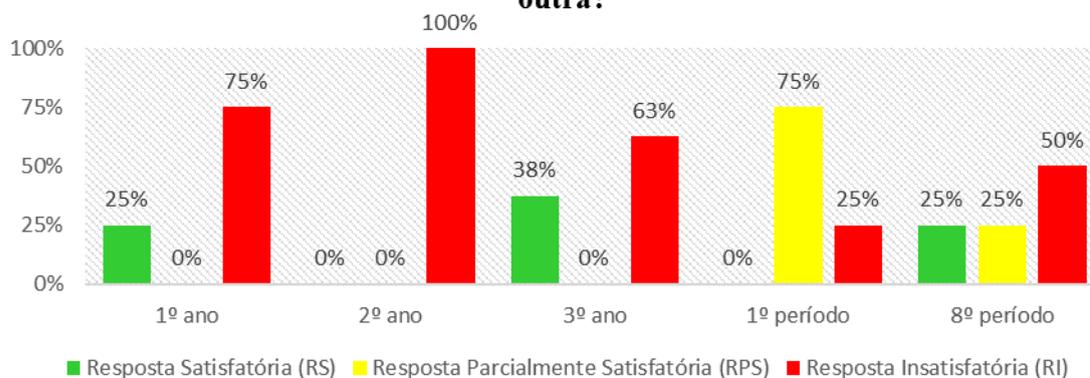
As respostas apresentadas indicam que os alunos conseguiram, mesmo que não atendam a todos os critérios estabelecidos em RS, associar o fenômeno a conceitos científicos estudados anteriormente. Diante disto, respalda-se o destaque que o conhecimento científico precisa ter na escola para a evolução do psiquismo humano (Messeder Neto; Moradillo, 2016).

No 2º ano, as respostas produzidas pelos grupos relacionavam a mudança de cor da chama à composição da vela, como pode ser observado no exemplo a seguir:

**Grupo D – 2º ano:** - *Porque quando o fogo é aceso e entra em contato com a composição da vela, ou seja, a cera, a coloração muda fazendo com que o fogo fique de outra cor. (RI).*

Possivelmente estes alunos não conheciam nenhuma das explicações contidas no critério RS. Do ponto de vista da ZDP de Vygotsky (1978), existem níveis de desenvolvimento cognitivo que indicam o grau de compreensão dos sujeitos em um dado momento. Sendo assim, é provável que os conceitos envolvidos no fenômeno em questão não se enquadravam na zona de desenvolvimento proximal dos alunos naquela ocasião. Entretanto, através da ajuda de mediadores mais capazes, futuramente eles serão capazes de compreendê-los.

### 3. Por que o perfume pode mudar de cheiro de uma pessoa para outra?



**Gráfico 3.** Análise percentual das respostas

Na pergunta 3 o índice de RI foi superior ao de RS em todas as turmas. Um fato surpreendente foi a percentagem de RS do 3º ano ser maior do que a do ensino superior, pois considera-se que ao estar incluso em um curso de Química, o aluno deveria ter um nível de conhecimento mais aprofundado, capaz de elaborar respostas mais complexas do que alunos do Ensino Médio. Os exemplos abaixo ilustram esse fato:

**Grupo A – 8º período:** - *Os aromas dos perfumes se diferem por causa das particularidades da pele, feromônios, pH, aderência da pele, entre outros. Então, por isso cada humano tem aroma próprio. (RS).*

**Grupo E – 3º ano:** - *O perfume muda de cheiro dependendo da pele do indivíduo, algumas características que influenciam são a oleosidade, temperatura e as substâncias presentes na pele. (RS).*

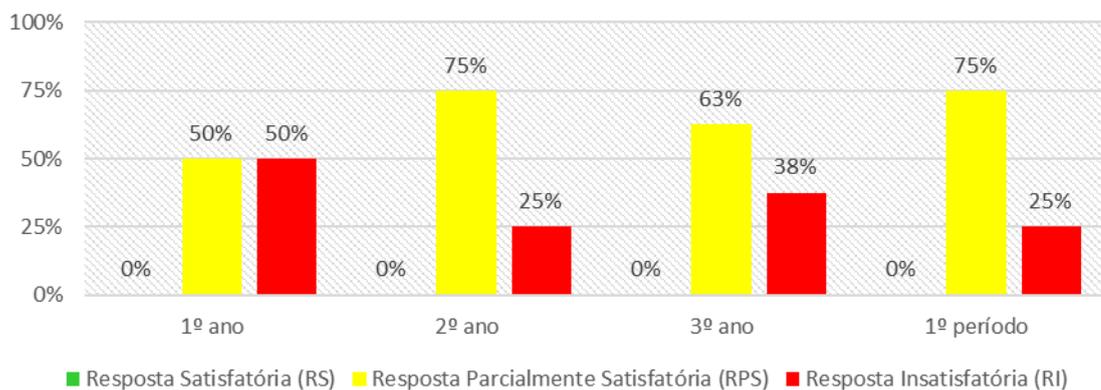
É possível perceber nas respostas acima que ambas relacionam a mudança de cheiro do

perfume de uma pessoa para outra a fatores citados como critério para RS, sendo estes físico-químicos e biológicos. Quanto à turma do 1º período, nenhuma das respostas atingiu o nível de RS, e a apresentada abaixo foi considerada RPS por afirmar, de maneira indireta, que essa mudança de cheiro está ligada a fatores biológicos, que seria a condição da pele dos indivíduos.

**Grupo C - 1º período:** - *Depende da condição de absorção da pele e também de acordo com o odor próprio de cada pessoa que junto com o perfume muda o cheiro de uma pessoa para outra (RPS).*

A partir da constatação do baixo desempenho dos participantes nesta questão, o jogo pode ser utilizado como estratégia para o ensino de conteúdos relacionados ao perfume. Como citado anteriormente, os jogos didáticos podem servir, além de outras finalidades, para a abordagem de novos conceitos de forma interdisciplinar. Isto faz com que os alunos percebam que a Química se aplica a diferentes contextos e que, através dela, é possível entender os fatos que os rodeiam (Santos e Schnetzler, 2003). Além disto, é retomada a discussão que Cunha (2000) faz sobre os jogos didáticos, em que eles não se limitam à diversão, mas também promovem a aprendizagem dos estudantes envolvidos na atividade. Por fim, a compreensão do mundo em que o sujeito está inserido, implica em mudanças em seu interior, contribuindo para o seu desenvolvimento intrapessoal (Leontiev, 1978).

#### 4. Por que a cebola provoca lágrimas?



**Gráfico 4.** Análise percentual das respostas

Em relação à pergunta 4, observa-se que o 2º ano do ensino médio teve maior desempenho que o 3º ano, obtendo resultados iguais ao do 1º período do curso de Química.

Um fato notável é o percentual de respostas RPS ser maior que o RI com relação às demais perguntas do jogo. Isso pode ser explicado pelo fato dos critérios estabelecidos para a resposta RPS exigirem apenas a relação do fenômeno à presença de uma substância volátil presente na cebola, e assim a maioria das respostas apresentava isso, como é possível constatar abaixo:

**1º período:** - *Quando corta a cebola ocorre à liberação de um gás com propriedades ácidas que quando entra em contato com os olhos ocasiona lacrimação como resposta do corpo. (RPS)*

**2º ano:** - *É um ácido que ela contém e quando se corta a cebola esse ácido é liberado e quando entra em contato com os olhos causa irritação. (RPS)*

**3º ano:** - *Quando corta a cebola ela libera um ácido que entra em contato com o olho. (RPS)*

Quando os participantes utilizaram a palavra “liberação”, deduziu-se que eles fizeram referência à presença de uma substância volátil na cebola. Portanto, a relação entre o fenômeno da lacriminação à uma substância era suficiente para a resposta ser classificada como RPS.

De maneira geral, identifica-se que as respostas foram apresentadas de forma bem estruturada, mas com vocabulários distintos. Prevalencendo em algumas respostas, o senso comum ao invés do conhecimento científico, como identifica-se nas respostas do Grupo A – 1º ano e Grupo D – 2º ano, na questão da esponja de aço, em que grande parte dos alunos associou sua ferrugem ao fato do material permanecer em contato constante com a água, quando na verdade, o fenômeno ocorre principalmente devido a reação do oxigênio com o ferro presente na lâ.

Como discutido anteriormente, o ensino de Química possui particularidades, tais como simbologia e linguagem de difícil compreensão. Todavia, seu conhecimento é essencial para a compreensão do mundo (Santos & Schnetzler, 2003). Com isto, identifica-se que quando o ensino não se torna significativo para o estudante, é pouco provável que ele consiga aplicar o conteúdo científico a situações reais, optando por responder questões com base no senso comum, conforme foi identificado nas respostas apresentadas no “Jogada Química”.

Ainda assim, o potencial deste jogo encontra-se na possibilidade de estimular os aprendentes fazendo com que, no processo de busca pela solução das questões, sejam instigados a relembrar os conceitos estudados na escola e tomem consciência de que estes não se limitam apenas àquele ambiente, mas que podem também ser utilizados para o entendimento de episódios ocorrentes em outros contextos.

A seguir são apresentadas as concepções dos alunos relativas às suas experiências com o jogo. Os comentários feitos por eles incluíram quesitos como diversão, interação e aprendizagem. Esses pontos são, sem dúvida, essenciais na estruturação e utilização de qualquer jogo didático em sala de aula.

### ***Concepções dos alunos sobre o jogo***

Posterior a aplicação do jogo, os participantes responderam um questionário de avaliação referente a sua estruturação, pontos fortes e sugestões de melhorias, buscando verificar se este foi relevante para eles e se esse tipo de recurso didático é adequado ao que se propõe, do ponto de vista do educando. Em suma, desejou-se saber se o jogo promoveu a aprendizagem por meio da contextualização e da interação entre os alunos, o interesse pela ciência e o divertimento dos mesmos.

Os comentários dos alunos foram separados em quatro blocos de caracterização, como mostrado a seguir:

- **Contextualização**

- *Põe em prática os conhecimentos do aluno, estimula a curiosidade e as questões estão ligadas ao cotidiano. (Aluno A, 16 anos, 3º ano)*

- *Dinamização do aprendizado, utilização de exemplos do cotidiano, englobando conhecimento científico e competitividade. (Aluno D, 18 anos, 1º período)*

- *O jogo faz com que haja o resgate de conceitos e informações da memória, o que é positivo para reforçar e contextualizar os conhecimentos em Química. (Aluno E, 22 anos, 1º período)*

Conforme afirmaram Santos e Schnetzler (2003), compreender os fenômenos que ocorrem

no cotidiano requerem um conhecimento químico. Então, um ponto forte do jogo “Jogada Química”, como reforçam os comentários acima, é o fato de apresentar questões contextualizadas com o cotidiano dos participantes, forçando-os a utilizarem conteúdos químicos para explicá-las. Isto estimula a curiosidade dos estudantes, tornando assim, a ciência Química mais relevante para eles.

- **Interação**

*- A estratégia de passar o aprendizado com uma boa didática, na linguagem popular que todos nós entendemos e a interação entre os alunos do grupo que se reúnem para esquematizar a resposta. (Aluno B, 16 anos, 3º ano)*

*- Nos faz repensar sobre conteúdos vistos anteriormente, é dinâmico e prende a atenção, além de criar um ambiente interativo com a turma. (Aluno F, 27 anos, 8º período)*

*- A pessoa interage com os outros, raciocina rapidamente e aprende através das perguntas. (Aluno H, 16 anos, 2º ano)*

A teoria da ZDP de Vygotsky (1984) é adequada com a proposta do jogo, uma vez que os participantes afirmaram que a interação entre eles, durante a elaboração das respostas, propiciou a aprendizagem. Além do mais, a teoria da atividade também foi remetida quando o Aluno B afirmou que o grupo se reuniu para elaborar a resposta. Isto porque ele está se referindo às ações e operações que são executadas diante de uma necessidade (ganhar o jogo) e que implicam no desenvolvimento intelectual dos participantes.

A interação ocorreu, ainda, entre os estudantes e o “Jogada Química”, ao passo que as respostas corretas das questões presentes nas cartas respostas eram lidas. É provável que ao errar a resposta para alguma pergunta, e em seguida obter a resposta correta, os estudantes tenham construído algum conhecimento, embora tal informação não tenha sido aferida nas aplicações do jogo.

- **Interesse**

*- Incentiva o interesse pela matéria, reúne conhecimentos e relembra assuntos já estudados. (Aluno C, 17 anos, 3º ano)*

*- Prende a atenção, mas requer mais conhecimentos. (Aluno G, 16 anos, 1º ano)*

Segundo Miranda (2002), o jogo didático propicia a motivação pelo conteúdo. Em conformidade com isso, o comentário do aluno C reforça que o jogo estimulou o interesse pela disciplina de Química e fez com que ele recordasse de assuntos já estudados para responder as perguntas. Ou seja, promoveu a motivação nos estudantes fazendo com que buscassem em suas memórias soluções para as questões. No caso do aluno G, é compreensível o comentário com relação a precisar de mais conhecimentos para elaborar as respostas, visto que o mesmo ainda está no 1º ano do ensino médio e não possui tanta propriedade dos conteúdos de Química.

- **Diversão**

*- Possibilita a aprendizagem por meio da diversão e é desafiador pra testar os conhecimentos e o poder de convencer as pessoas. (Aluno I, 16 anos, 2º ano)*

*- Há a interação com os colegas, a aprendizagem e diversão. (Aluno J, 17*

*anos, 3º ano)*

As afirmações dos alunos reforçam o que Kishimoto (1994) define como jogo didático, ou seja, aquele no qual há o equilíbrio entre a função lúdica e a educativa. Logo, a relação entre jogo e educação favorece a aprendizagem de maneira mais descontraída (Alves & Bianchin, 2010). Portanto, infere-se que o “Jogada Química” é pertinente para estes fins.

Quando os alunos responderam no que o jogo precisava melhorar, eles apresentaram as seguintes sugestões:

- *Ser mais rápido, como forma de aproveitar o tempo para expor mais conteúdos e estimular o pensamento mais ágil. (Aluno K, 17 anos, 1º período)*
- *As respostas corretas são muito completas, deixando evidente qual escolher, pois utilizavam palavras difíceis e muitos fatores para responder a questão. (Aluno L, 21 anos, 8º período).*
- *O voto deveria ser secreto para que os grupos não se sintam influenciados. (Aluno M, 21 anos, 8º período).*
- *Novos conteúdos para o jogo envolvendo outras matérias e novos obstáculos. (Aluno N, 18 ans, 3º ano)*
- *Haver uma premiação para o vencedor e o grupo perdedor pagar uma prenda. (Aluno O, 17 anos, 3º ano)*
- *Adicionar níveis de dificuldade. (Aluno P, 17 anos, 3º ano)*
- *Mais tempo para jogar. (Aluno Q, 18 anos, 3º ano)*

Considerando tudo que foi apresentado, é possível evidenciar que o jogo “Jogada Química” possibilitou a constatação de dificuldades e fragilidades na construção conceitual das respostas dos alunos. Entretanto, os aspectos trazidos por eles no questionário avaliativo remetem aos objetivos buscados pelo uso de metodologias diferenciadas, como contextualização, interação, interesse e diversão, que buscam transformar o aluno em um sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

## **Considerações finais**

Durante a elaboração das respostas, notou-se que a interação entre os alunos contribuiu para o desenvolvimento das explicações, pois até mesmo quando eles não sabiam a resposta correta, se esforçavam para responder. Esse esforço pode ser explicado pela Teoria da Atividade, que afirma que diante de uma necessidade, o indivíduo desenvolve ações e operações que busquem saná-la (Leontiev, 1978).

Além de propiciar a interação, aprendizagem e diversão, bem como a própria competição estabelecida entre os grupos, o jogo também despertou a curiosidade dos estudantes por envolver questões frequentes na realidade deles, desenvolvendo seu pensamento crítico-reflexivo. Isso foi observado durante a execução da pergunta 3, que diz respeito à mudança de cheiro dos perfumes em diferentes pessoas, quando uma estudante levantou um questionamento quanto ao processo de fixação de aromas de perfumes em revistas de cosméticos.

Este questionamento ilustra um interesse em compreender outros fenômenos do cotidiano por meio do conhecimento científico. Para Freire (2003), a resposta deve ser obtida pelo próprio

estudante, possibilitando a construção do conhecimento e não a sua transferência.

Por conseguinte, a utilização de jogos didáticos como recurso pedagógico em sala de aula é capaz de promover maior envolvimento dos alunos nas aulas. Isto é, a partir da interação, os indivíduos são capazes de internalizar saberes que contribuem de forma significativa para o seu desenvolvimento cognitivo. Assim, o jogo “Jogada Química” pode ser considerado uma ferramenta que propicia isso, pois, durante as aplicações, foi perceptível o envolvimento dos alunos que interagiram entre si a fim de construir as respostas juntos.

Além do mais os jogos também motivam os estudantes, lhe oferecendo um objetivo seguido de uma necessidade de vencê-lo. Isso foi presenciado no “Jogada Química” quando os participantes se esforçaram para responder as questões mesmo quando não sabiam a resposta correta, fazendo uso muitas vezes da criatividade, a fim de blefar com os outros grupos e possivelmente vencer o jogo.

Tal processo de elaborar e escolher respostas no meio externo afeta diretamente o interno desses sujeitos, possibilitando a construção de saberes, como defende Leontiev em sua Teoria da Atividade; e muitos jogadores comentaram, no questionário avaliativo, que aprenderam com o jogo durante essas ações. No entanto, para comprovar essa aprendizagem poderia ser feita uma atividade que exigisse dos estudantes a aplicação, em outros contextos, dos conteúdos envolvidos no jogo.

Por fim, mediante os resultados obtidos, é possível refletir também sobre o ensino de Química, o qual é feito, em sua maioria, de maneira tradicionalista. Esse tipo de ensino não tem contribuído muito para a vida dos estudantes, uma vez que, com as aplicações do jogo “Jogada Química” pôde-se perceber que a capacidade de associação dos conteúdos de Química com situações do cotidiano é deficiente; enfatizando a urgência na mudança do ensino tecnicista, fragmentado e que não se volta para o uso de metodologias diferenciadas.

## Referências

- Alves, L., & Bianchin, M. A. (2010). O jogo como recurso de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 27(83), 282-287.
- Brougère, G. (1998). *Jogo e educação*. Artmed editora.
- Campos, L. M. L., Bortoloto, T. M., & Felício, A. K. C. (2003). A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos núcleos de Ensino*, 3548.
- Carvalho, T. F. G. (2016). *Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Cunha, M. D. (2000). *Jogos didáticos de química*. Santa Maria: Grafos.
- Fernandes, L. S., & Campos, A. F. (2014). Elaboração e aplicação de uma intervenção didática utilizando situação-problema no ensino de ligação química. *Experiências em Ensino de Ciências*, 9(1), 37-49.
- Freire, P. (2003). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São paulo: Paz e Terra.
- Focetola, P. B. M., Castro, P. J., Souza, A. C. J. D., Grion, L. D. S., Pedro, N. C. D. S., Iack, R. S., Almeida, R. X., Oliveira, A. C., Barros, C. V. T., Vaistman, E., Brandão, J. B., Guerra, A. C. O., & Silva, J. F. M. (2012). Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. *Química nova na escola*, 34(4), 248-255.

- Huizinga, J. (2008). *Homo Ludens*. São Paulo: Perspectiva.
- Kishimoto, T. M. (1994). O jogo e a educação infantil. *Perspectiva*, 12(22), 105-128.
- Leontiev, A. N. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Editora Livros Horizonte LTDA.
- Leontiev, A. N. (1983). *Actividad, consciencia, personalidad*. Cuba: Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (2012). Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: Vigotski, L.S.; Luria, A.R.; Leontiev, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone.
- Longarezi, A. M., & Puentes, R. V. (2013). *Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. Uberlândia: Edufu.
- Luckesi, C. C. (2005). Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. *Ludicidade: o que é mesmo isso*, 22-60.
- Massa, M. S. (2015). Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. *APRENDER - Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação*, IX(15), 111-130.
- Messeder Neto, H. S., & Moradillo, E. (2016). O Lúdico no Ensino de Química: considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. *Química Nova na Escola*, 38(4), 360-368.
- Miranda, S. (2002). No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Linhas críticas*, 8(14), 21.
- Santos, W., & Schnetzler, R. P. (2003) *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Ijuí: Unijuí. v. 1. 144 p.
- Soares, M. H. F. B. (2013). *Jogos e Atividades lúdicas para o ensino de Química*. Goiânia: Kelps, 33-59.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1984). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S., & Furió, S. (2009). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (No. 159.922 Vygotski). Paidós.