

O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DE JOGOS: RELATO DE INTERVENÇÃO DO PIBID

Ana Laura Mendes de Amorim ¹
Luiza Cavalcanti de Barros ²
Maria Taynná dos Santos Silva ³
Jane Maria Gonçalves Laranjeira ⁴

RESUMO

O presente trabalho foi realizado por bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), e tem como objetivo demonstrar os resultados de um jogo educativo, utilizado por oferecer uma abordagem mais atrativa para os alunos favorecendo no processo de aprendizagem. Neste jogo foi abordado a Química Orgânica, mais especificamente, o conteúdo de hidrocarbonetos. Durante o jogo, os estudantes deveriam representar a fórmula estrutural dos hidrocarbonetos, utilizando palitos como matéria prima, e em seguida apresentar sua nomenclatura. Esta intervenção foi proposta para uma turma do terceiro ano do ensino médio, pois esse conteúdo é comumente visto no último ano letivo. Após análise dos resultados foi perceptível a melhoria do desempenho dos estudantes com a aplicação do jogo, com isso, o uso desse material didático se mostrou eficiente como ferramenta de ensino.

Palavras-chave: Jogo Educativo, Aprendizagem, Hidrocarbonetos, PIBID.

INTRODUÇÃO

A Sociedade Americana de Química (American Chemical Society, 2019) define a Química Orgânica como a área da ciência Química que estuda: a estrutura, as propriedades, a composição a nível atômico e molecular, as reações e os métodos de obtenção dos compostos contendo os elementos carbono e hidrogênio na sua estrutura (denominados de hidrocarbonetos) ou daqueles que além de carbono e hidrogênio contém na sua composição outros elementos tais como: nitrogênio, oxigênio, halogêneos, fósforo, silício e enxofre. Este ramo da Química foi originalmente limitado a compostos produzidos por organismos vivos, mas foi ampliado para incluir substâncias sintetizadas pelo homem. Na sociedade atual a faixa de aplicação de compostos orgânicos é enorme e de grande impacto socioeconômico e

¹ Graduanda do Curso Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, contatolauraamorim@gmail.com;

² Graduanda do Curso Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, luizacavalcanti122@gmail.com;

³ Graduanda do Curso Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, mariiataynna@gmail.com;

⁴ Professora orientadora: Doutora em Energia Nuclear e suas Tecnologias, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, jmgmlaranjeira069@gmail.com.

ambiental incluindo produtos farmacêuticos, petroquímicos, alimentos, explosivos, tintas e cosméticos.

Sendo assim, o estudo da Química Orgânica, nos diferentes níveis de ensino, tem grande importância seja pela presença destas substâncias na constituição dos organismos vivos, quer seja por suas relações exteriores no âmbito da alimentação, do vestuário, dos medicamentos, na construção civil, nos meios de transporte, na geração de energia entre tantos outros. Portanto apresenta um grande potencial para se desenvolver um processo de ensino-aprendizado interdisciplinar, contextualizando e na perspectiva da formação cidadã dos estudantes. Ferreira; Del Pino (2009, p.105) destacam a importância do estudo da Química Orgânica nos diferentes níveis de ensino considerando a existência de “inúmeras substâncias que contém carbono na sua estrutura, sendo estas presentes na origem da vida além de serem essenciais para a sua manutenção”.

Apesar destas considerações o ensino-aprendizado da Química Orgânica no Ensino Médio brasileiro tem sido pautado na memorização de conceitos, das fórmulas estruturais e das regras para a nomenclatura, sem priorizar a compreensão aprofundada dos modelos conceituais num contexto da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA), o que tem contribuído para a desmotivação e pouco envolvimento dos estudantes neste processo formativo.

Assim, como explicam os autores Watanabe; Recena (2008, p.2) durante o ensino da Química, faz-se necessário em alguns momentos a memorização, para que posteriormente haja um aprendizado significativo, mas essa aprendizagem mecanizada é encarada pelos estudantes como sendo desmotivante e cansativa. Portanto é importante a busca por metodologias alternativas que mudem essa visão e aumentem o interesse e envolvimento dos estudantes no ensino e aprendizado desta Ciência.

Uma metodologia alternativa que tem se destacado na perspectiva motivacional e participativa dos estudantes no Ensino Básico é a aplicação de jogos didáticos em diferentes contextos, nos ambientes formais e informais de aprendizagem, favorecendo a participação mais ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem e contribuindo para transformar este cenário educacional onde se verifica a predominância de aulas expositivas, monótonas e com ausência da participação ativa dos estudantes sem favorecer a eficácia da aprendizagem.

Atualmente, o jogo educativo tem sido muito utilizado por pesquisadores da área de ensino de Química, como ferramenta no processo de aprendizagem, visto que, essa metodologia tem obtido bons resultados, contribuindo na superação das dificuldades iniciais

que desmotivam os alunos, como também, ajuda a atrair sua atenção (MATHIAS; AMARAL, 2010, p.1).

A utilização de jogos educacionais como uma metodologia diferenciada e facilitadora do aprendizado da Química apresenta muitas vantagens como as ressaltadas no texto seguinte:

Um jogo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa os conteúdos, ou seja, facilita a aprendizagem; permite a tomada de decisão e avaliações; dá significado a conceitos de difícil compreensão; requer participação ativa; socializa e estimula o trabalho de equipe; motiva, desperta a criatividade, o senso crítico, a participação, a competição sadia e o prazer de aprender (FALKEMBACH, 2002, p.5).

Este trabalho tem como objetivo abordar aspectos relevantes acerca da experiência didática vivenciada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) a partir da utilização de um jogo lúdico na abordagem da nomenclatura dos hidrocarbonetos, no ensino Médio de Química na perspectiva de analisar a funcionalidade do jogo como método educativo e do seu potencial como recurso didático para a eficácia da construção do conhecimento.

METODOLOGIA

O Programa PIBID foi criado pelo Ministério da Educação e implementado pela CAPES/FNDE tendo como proposta principal a valorização e o incentivo à docência. O Edital PIBID-2018 resultou na seleção de estudantes, bolsistas e voluntários, de um curso de formação docente em Química integrados ao subprojeto PIBID-Química do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, até fevereiro de 2019, desenvolvendo ações em seis escolas públicas de Ensino Médio no município de Caruaru-PE, sob a supervisão dos professores e professoras graduados em Química das escolas conveniadas e sob a coordenação de docentes do Campus Agreste da UFPE.

A intervenção didática, envolvendo a funcionalidade de um jogo como recurso didático complementar na abordagem da nomenclatura dos hidrocarbonetos no ensino-aprendizado de Química Orgânica, foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Professor Lisboa, da Rede Pública estadual do Ensino Básico de Pernambuco, localizada no município de Caruaru-PE, sob a jurisdição da GRE Agreste Centro Norte. A intervenção didática teve como público alvo um total de 26 (vinte e seis) estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, todos matriculados numa turma específica da referida Escola (turma “B”), no

ano letivo de 2019. A escolha da turma e do assunto abordado se baseou nos seguintes critérios de inclusão: (i) O fato dos conteúdos de Química Orgânica estarem sendo abordados no terceiro ano do Ensino Médio neste ano letivo na referida escola. (ii) A constatação de que a nomenclatura dos compostos orgânicos ter sido frequentemente abordada nas questões do ENEM aumentando a necessidade de um bom conhecimento acerca deste conteúdo.

O planejamento das ações e a realização da intervenção didática envolveu as seguintes etapas sequenciais:

1. ELABORAÇÃO DO JOGO pelos bolsistas PIBID fazendo uma adaptação do “Jogo do Palito” (ANJOS; GUIMARÃES, 2017) visando a sua adequação aos objetivos formativos propostos para o ensino-aprendizado da nomenclatura dos hidrocarbonetos no Ensino Médio de Química. O jogo foi elaborado com materiais de baixo custo (palitos de dente e folhas de caderno) para montagem das estruturas moleculares dos hidrocarbonetos durante a atividade didática. Nesta etapa também foram realizadas pesquisas e feita a seleção dos hidrocarbonetos e suas fórmulas moleculares, estruturais e nomenclatura que seriam utilizados na aplicação do jogo em sala de aula.
2. ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO: um questionário avaliativo foi elaborado pelos bolsistas PIBID, contendo questões semelhantes aquelas que seriam apresentadas aos estudantes durante o jogo didático, com o objetivo de analisar os conhecimentos prévios dos mesmos antes da aplicação do jogo. Nesta etapa foi possível perceber uma certa dificuldade dos estudantes para associar a fórmula molecular com a nomenclatura correspondente dos compostos orgânicos selecionados. Os dados obtidos com este questionário também foram utilizados como parâmetros na análise comparativa dos saberes prévios e posteriores dos estudantes à aplicação do jogo.
3. APRESENTAÇÃO DAS REGRAS E ESTRATÉGIAS DO JOGO PARA OS ESTUDANTES: nesta etapa foram apresentadas aos estudantes da turma “B” as regras e os detalhes estratégicos do jogo com relação a: (i) Formação das equipes e a quantidade de estudantes por equipe formada. (ii) Definição do tempo máximo que as equipes teriam de 5 (cinco) minutos, para formular a resposta para uma determinada situação problema proposta para eles. (iii) Análise e marcação do tempo que cada equipe levou para finalizar a resolução de determinada situação problema com cada equipe sinalizando a finalização e solicitando a presença do bolsista PIBID para análise e marcação do tempo. (iv) Marcação dos escores pontuados pelas equipes de estudantes sendo estabelecido que para cada acerto da equipe seria computado 1(um)

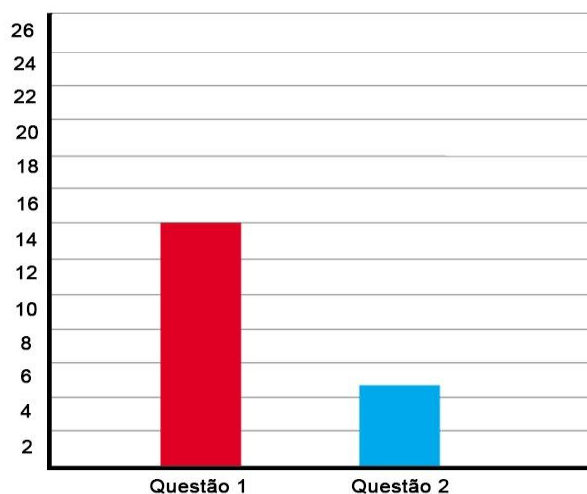
ponto no seu respectivo escore. Além disso, foi levado em consideração o intervalo de tempo gasto pelas equipes na proposição das respostas. A equipe que apresentasse uma resposta correta num menor intervalo de tempo computaria mais 1(um) ponto extra, caso desejasse explicar sua resposta para turma.

4. **APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO:** após a formação e posicionamento das equipes – grupos de estudantes – os bolsistas PIBID escreveram na lousa a fórmula molecular de determinado hidrocarboneto além das informações sobre as características estruturais da sua cadeia carbônica (acíclica ou cíclica; alifática ou aromática; saturada ou insaturada, normal ou ramificada). A partir disso, foi solicitado aos estudantes que fizessem a construção da fórmula estrutural utilizando os palitos, para em seguida nomear a cadeia carbônica de acordo com a nomenclatura oficial. O grupo vencedor foi o que obteve maior pontuação no final da oitava rodada.
5. **APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA ATIVIDADE DIDÁTICA:** ao término da intervenção, foi proposto aos estudantes que respondessem as perguntas propostas num questionário, nas quais os mesmos deveriam opinar, através de críticas, elogios e sugestões, sobre o recurso didático proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi aplicado um questionário com o intuito de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes antes da inserção do jogo. Nesse questionário foram elaboradas duas questões, com graus de dificuldades diferenciados, nas quais os mesmos deveriam desenhar a fórmula estrutural de um determinado hidrocarboneto além de nomeá-lo, a partir da fórmula molecular e das características informadas sobre a respectiva cadeia quanto aos critérios de classificação já descritos anteriormente. O gráfico apresentado na Figura 1 mostra a quantidade de acertos dos estudantes observados para as duas questões aplicadas no questionário inicial:

Figura 1 - Gráfico contendo a quantidade de acertos referentes às questões propostas para avaliação inicial dos estudantes.



Fonte: Elaboração própria com dados do estudo.

Conforme o gráfico apresentado na Figura 1, nota-se que 58% dos estudantes conseguiram responder corretamente o que foi proposto na questão 1, em contrapartida apenas 19% responderam corretamente a questão 2, elaborada com maior grau de dificuldade. Pôde-se perceber que a partir do momento que a dificuldade da questão foi elevada, ou seja, um composto com uma forma molecular mais elaborada, que necessitava de uma resolução com elaboração mais complexa, a quantidade de acertos diminuiu, visto que, a questão 1 (um) poderia ser nomeada analisando apenas a fórmula molecular, em contrapartida na questão 2 (dois) era necessário fazer a representação estrutural além da nomenclatura. Então pode-se considerar que os estudantes tinham uma dificuldade maior na elaboração das fórmulas estruturais fazendo com que a quantidade de estudantes que conseguiram nomear a cadeia carbônica corretamente fosse menor anteriormente a aplicação do jogo.

Momentos antes da aplicação do jogo a turma, que era composta por um total de 26 (vinte e seis) estudantes foi dividida em 6 (seis) grupos com 4 (quatro) destes grupos contendo um total de 4 (quatro) participantes e dois 2 (dois) com 5 (cinco) participantes. A turma “B” era constituída por um grupo de estudantes agitados e inquietos no cotidiano escolar. Porém, quando se iniciou a aplicação do jogo observou-se que os estudantes voltaram sua atenção para a atividade lúdica e se mantiveram concentrados durante o decorrer do jogo. Durante a aplicação do jogo os estudantes foram supervisionados e orientados pelos bolsistas PIBID no caso da existência de alguma dúvida acerca da dinâmica do jogo e dos desafios propostos, como pode na imagem mostrada na Figura 2. Os maiores questionamentos apresentados pelos estudantes nesta dinâmica estavam relacionados com a montagem das cadeias carbônicas

utilizando os palitos, especificamente para representar as ramificações e a insaturação das cadeias.

Figura 2- Bolsista PIBID supervisionando e orientando os estudantes



Fonte: Registro de imagens dos autores

Falkembach (2002) relata que uma das vantagens da boa utilização de um jogo é a socialização e a participação ativa dos participantes, bem como o estímulo do trabalho em equipe. Essas características foram perceptíveis no decorrer da atividade, resultando num desempenho elevado dos estudantes na realização dos desafios propostos na atividade lúdica. O fator competição estimulou os estudantes a pensar e agir com mais entusiasmo acerca do conteúdo estudado, além de tornar os estudantes mais cooperativos, como demonstrado na imagem da Figura 3 ao lado, pelo fato da atividade em conjunto exigir uma constante troca de conhecimentos no intuito de formular uma resposta mais correta e precisa.

Figura 3: Estudantes realizando as atividades colaborativamente

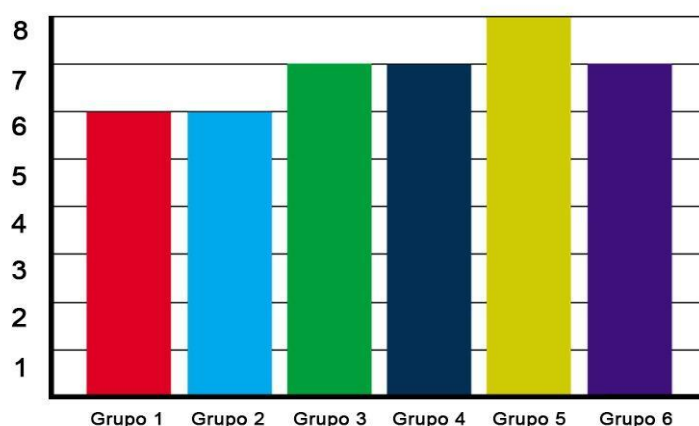


Fonte: Registro de imagens dos autores

Durante a aplicação do jogo foram propostas, para as seis equipes de estudantes, um total de 8(oito) situações problemas que apresentavam um nível crescente de dificuldade. Os

erros mais frequentemente observados nas elaborações dos estudantes estavam relacionados com a montagem das cadeias carbônicas com muitas ramificações. Porém, a cada rodada, as dúvidas iam sendo sanadas a partir das orientações dos bolsistas PIBID observando-se uma tendência na redução da quantidade de erros e, portanto, na eficácia da aprendizagem. A Figura 4 abaixo apresenta o gráfico com o total de acertos de cada equipe após a finalização da atividade didática com aplicação do jogo:

Figura 4- gráfico com a quantidade de acertos de cada grupo no jogo.



Fonte: Elaboração própria com dados do estudo

Analisando os dados contidos no gráfico da Figura 4, é possível observar que todos os grupos conseguiram responder corretamente no mínimo 75% das situações problemas que lhes foram propostas durante a realização desta atividade lúdica. O trabalho colaborativo presente no jogo contribuiu para que os estudantes desenvolvessem melhor sua compreensão sobre o objeto de estudo proposto, pois não houve preparação prévia para o jogo. O uso dos palitos foi uma estratégia para melhorar a visualização das cadeias, que contribuiu para minimizar a dificuldade que os estudantes apresentavam no momento da montagem das representações estruturais. Segundo (NOT, 1993) existem algumas formas de fazer alguém adquirir conhecimento, uma delas é a transmissão. A partir do momento que você explica algo, há a necessidade de formular nas suas próprias palavras o que foi aprendido, por este motivo, ao fim de cada rodada, quando todos concluíam suas respostas, os grupos que responderam em menor tempo, optaram por fazer uma breve explicação e justificativa da sua resposta, fortalecendo ainda mais o conhecimento adquirido e compartilhado pelo grande grupo. Como ressaltado por Falkembach, 2002, p.5) um jogo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: a fixação dos conteúdos facilitando a

aprendizagem além da possibilidade de tomar decisões e fazer avaliações dando mais significados aos conceitos com maior dificuldade de compreensão socializando e estimulando o trabalho colaborativo despertando, nos estudantes, o senso crítico, a competição sadia e o prazer de aprender.

Com o intuito de conhecer a opinião dos estudantes sobre o funcionamento do jogo como recurso didático, foi aplicado um questionário, em que os estudantes deviam opinar sobre a dinâmica utilizada em sala de aula e quanto à eficácia do recurso didático lúdico para a construção de conhecimento. Além disso, foi solicitado que eles listassem os pontos positivos e negativos considerando a grande importância destas opiniões numa perspectiva de melhoria do jogo. As respostas dos estudantes quando indagados se já haviam participado de alguma atividade de ensino com jogo lúdico como recurso didático (Figura 7a) e sobre a opinião dos mesmos quanto à eficácia do jogo como recurso didático (Figura 7b) estão apresentados a seguir:

Figura 7a: Vivência dos estudantes com o jogo lúdico como recurso didático no ensino.

Já participou de algum jogo lúdico?

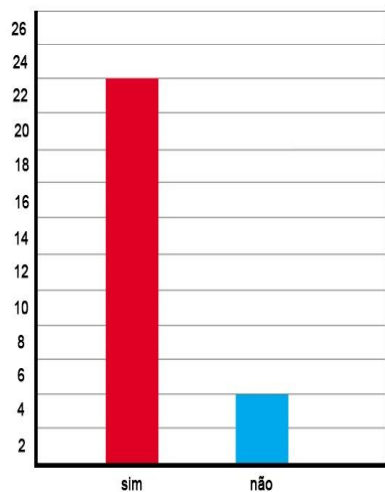
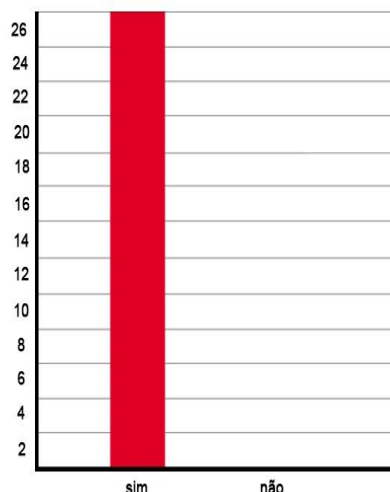


Figura 7b: Opinião dos estudantes sobre a contribuição do jogo para a eficácia da aprendizagem

Você acha que os jogos contribuem no processo de aprendizagem?



Fonte: Elaboração própria com dados do estudo

Os dados do estudo apontam que a maioria dos estudantes (84%) já haviam participado de um jogo com caráter educativo demonstrando que este recurso didático está sendo cada vez mais utilizado em sala em diversas disciplinas, promovendo maior interesse dos estudantes. De acordo com (CRESPO; GIACOMINI, 2011) a utilização das atividades lúdicas possuem uma preocupação de estimularem o aprendizado e contribuir no

desenvolvimento do raciocínio lógico para formular resolução dos problemas. A partir disso, é possível perceber a necessidade e a importância da utilização dessas atividades no âmbito escolar.

Quando indagados sobre a contribuição do jogo para o processo de aprendizagem 100% dos estudantes consideram que o jogo didático foi um agente facilitador da aprendizagem do conteúdo abordado, contribuindo, desta forma para a eficácia da aprendizagem. No planejamento e adaptação do “jogo do palito” para o estudo da nomenclatura dos hidrocarbonetos os pesquisadores levaram em consideração potencializar a fixação e a construção do conhecimento de forma lúdica e colaborativa. Portanto pode-se concluir que atividades lúdicas, quando planejadas visando também objetivos formativos, podem ser responsáveis pelo aumento do interesse dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Por isso o uso dessas metodologias deve permanecer em constante crescimento.

Quando questionados sobre a contribuição do “jogo do palito” para a aprendizagem do conteúdo abordado: estruturação da cadeia carbônica e nomenclatura dos hidrocarbonetos as respostas acerca do referido jogo foram satisfatórias e positivas considerando que o jogo foi facilitador da aprendizagem auxiliando no entendimento dos conteúdos abordados de uma forma divertida, contribuindo, assim, para a sua fixação como pode ser verificado na transcrição das avaliações de alguns estudantes apresentadas no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Opinião dos estudantes sobre a adaptação do “jogo do palito” para a eficácia da aprendizagem sobre a estruturação da cadeia carbônica e nomenclatura dos hidrocarbonetos.

“Sim, aprendemos sobre o assunto de forma fácil e prática, além de ter sido divertida (sic)”

Estudante A

“Sim, porque me ajudou a fixar o assunto, se tornando mais fácil a memorização (sic)”

Estudante B

“Sim, principalmente para quem tinha dificuldade para montar cadeias (sic)”

Estudante C

Fonte: Elaboração própria com dados do estudo

Por fim, foi solicitado aos estudantes que citassem um ponto positivo e um negativo acerca da funcionalidade do jogo, as respostas obtidas em grande maioria são semelhantes, porém em alguns momentos se contradizem, analisando as respostas no Quadro 2 abaixo, dos estudantes E e F, foi possível observar opiniões divergentes acerca de atividades em grupo, o estudante E considera essa forma de atividade como um ponto positivo enquanto o estudante F considera como um ponto negativo, estes comentários variam, pois eles são de acordo com a percepção de cada estudante. Analisando essas observações, podem ser feitas algumas alterações na aplicação do jogo, reduzindo quantidade de pessoas por grupo na tentativa de seu aprimoramento.

Quadro 2: Opinião dos estudantes sobre os pontos positivos e negativos acerca da adaptação do “jogo do palito”.

“Positivo: Foi aprender de outra forma (sic)” “Negativo: Não ter tantas práticas de aulas dessa maneira (sic)”	Estudante D
“Positivo: Em grupo é mais fácil para entender (sic)” “Negativo: As pessoas conversando alto (sic)”	Estudante E
“Positivo: Ajuda a compreender o assunto bem mais rápido (sic)” “Negativo: Como foi em conjunto, em alguns momentos acaba atrapalhando de uma certa forma (sic)”	Estudante F

Fonte: Elaboração própria com dados do estudo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se a importância da utilização de jogos didáticos na formação do conhecimento. No jogo apresentado, além da obtenção de bons resultados, ele dispõe de pouco tempo para elaboração e sua produção foi de baixo custo. Através dele, notou-se um maior interesse da turma em relação ao conteúdo, modificando o pensamento de que o mesmo seria complexo ou cansativo e mostrando a eles uma nova forma de aprendizado. Mediante sua aplicação, foi possível observar sua eficiência, com o melhor

desempenho apresentado durante o jogo. Portanto, é notório a importância de materiais didáticos complementares para auxiliar o trabalho docente no crescimento escolar.

REFERÊNCIAS

ANJOS, J. A. L.; GUIMARÃES, R. L. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 163-174, jan./jul. 2017.

CRESPO, L. C.; GIACOMINI, R. As Atividades Lúdicas No Ensino De Química: uma revisão da Revista Química Nova Na Escola e das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. In: *Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Campinas-SP. 2011.

FALKEMBACH, G.A.M. O Lúdico e os Jogos Educacionais. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf. Acesso em 20 de jul. de 2019.

FERREIRA, M.; DEL PINO, J.C. Estratégias para o ensino de Química Orgânica no nível médio: uma proposta curricular. *Acta Scientiae*, v. 11, n. 1, p.101-118, 2009.

MATHIAS, G. N.; AMARAL, C.L.C. Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade no ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v5(2), pp. 107-120, 2010.

NOT, L. *Ensinando a aprender: elementos de psicodidática geral*. São Paulo: Summus; 1993.

ORGANIC CHEMISTRY. AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Disponível em: <<https://www.acs.org/content/acs/en/careers/college-to-career/areas-of-chemistry/organic-chemistry.html>>. Acesso em 20 de jul. de 2019.

WATANABE, M.; RECENA, C. P. R. Memória orgânica – Um jogo didático útil no processo de ensino e aprendizagem. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*, 2008.