

Jogos didáticos: o ensino de química orgânica à luz das teorias da aprendizagem

Didactic games: the teaching of organic chemistry from learning theories

**Marcelo Ramon da Silva Nunes¹, Yonier Alexander Orozco Marín²,
Pedrinho Nascimento da Silva³, Cristiane de Souza Ferreira⁴**

Universidade Federal do Acre - UFAC^{1,2,3,4}

Instituto Federal do Acre-IFAC^{1,4}

marcelo.nunes@ifac.edu.br¹

apmusicomano@gmail.com²

prof.pedro.ist@gmail.com³

cristhiane.ferreira@ifac.edu.br⁴

Resumo

No ensino médio, a disciplina de química é vista pelos discentes como uma das mais difíceis e menos atrativas. O jogo pedagógico é uma ferramenta para os docentes em busca de alternativas para despertar o interesse pela aprendizagem. Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir, aplicar, avaliar aceitação e a contribuição do jogo didático “Trilha Orgânica” na aprendizagem dos alunos do 3º ano do Instituto Federal do Acre, na Cidade de Cruzeiro do Sul, Acre. Como instrumentos de coletas de dados foram usados o pré e o pos-teste sobre conteúdos da química orgânica e um questionário para conhecer a percepção dos alunos ao participar da experiência. Com isso, foi possível observar que o jogo contribuiu de maneira expressiva para a aprendizagem dos discentes através da assimilação e acomodação dos conteúdos, além disso, o jogo possibilitou a autonomia dos alunos para sua elaboração, aplicação e avaliação entre eles mesmos.

Palavras chave: Ensino de química, Jogos didáticos, Teorias da Aprendizagem.

Abstract

In high school, chemistry is seen by students as one of the most difficult and least attractive. The pedagogical game is a tool to support teaching practices in search of alternatives to awaken the interest for learning. Thus, the objective of this work was to produce, apply, evaluate acceptance and the contribution of the didactic game "Organic Track". In the 3rd year students of the Instituto Federal do Acre, in the campus of the City of Cruzeiro do Sul, Acre. As data collection instruments were used the pre and post-test on organic chemistry contents and a questionnaire to know the students' perception when participating in the game. It was possible to observe that the game contributed significantly to the students' learning through the assimilation and accommodation of the contents, besides, the game allowed the students' autonomy for their elaboration, application and evaluation among themselves.

Key words: Chemistry Teaching, Teaching Games, Theories of Learning.

Introdução

De modo geral, a química é percebida pelo discente do ensino básico como uma disciplina distante e difícil. Mesmo assim, essa ciência é de extrema importância para o entendimento tanto dos fenômenos naturais como do desenvolvimento tecnológico. Porquanto, o ensino de química no ensino básico requer uma atenção especial, não só à metodologia de ensino aplicada em sala de aula, mais ainda ao somatório das diversas técnicas de ensino com o escopo de melhorar a aprendizagem do aluno, tornando-a mais sólida, eficiente e prazerosa.

Assim, a partir desta perspectiva, buscou-se aplicar o jogo didático físico, na tentativa de analisar a eficiência e aceitação dessa proposta no ensino de química orgânica. Portanto, o objetivo deste trabalho foi produzir, aplicar, avaliar aceitação e a contribuição do jogo didático na aprendizagem dos alunos do 3º ano do Instituto Federal do Acre, no campus da Cidade de Cruzeiro do Sul, Acre.

Para iniciar o estudo das teorias de aprendizagem, é importante levar em conta que existem três filosofias que caminham subjacentes a elas: a comportamentalista (behaviorista), a cognitivista (construtivismo) e a humanista (MOREIRA, 2011). Contudo, nem sempre é possível classificar determinadas teorias em apenas uma corrente filosófica.

As ideias de Piaget são exemplos clássicos de uma teoria construtivista do desenvolvimento cognitivo humano. Piaget separa os períodos de desenvolvimento cognitivo dos indivíduos em quatro momentos: sensório-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal. A tabela 1 indica a faixa etária referente a cada um dos períodos citados.

Segundo Piaget, em geral, a aprendizagem é provocada por situações e não é espontânea; além disso, é um processo limitado a um problema único ou a uma estrutura única (Moreira, 2011). Piaget deixa clara sua opinião a respeito do dualismo da aprendizagem. Para ele, não existe aprendizagem sem que esta seja provocada. Neste mesmo sentido, Vygotsky exalta que a aprendizagem sempre inclui relações entre pessoas, e defende o conceito de que não existe desenvolvimento pronto e previsto dentro dos indivíduos que vai se atualizando conforme a idade avança (OLIVEIRA, et al. 1992).

Ao propor uma prática de sala de aula que pudesse desenvolver a criticidade dos alunos, Freire condenava o ensino oferecido pela ampla maioria das escolas (isto é, as "escolas burguesas"), que ele qualificou de educação bancária. Nela, segundo Freire, o professor age como quem deposita conhecimento num aluno apenas receptivo, dócil. Em outras palavras, o saber é visto como uma doação dos que se julgam seus detentores. Trata-se, para Freire, de uma escola alienante, mas não menos ideologizada do que a que ele propunha para despertar a consciência dos oprimidos: "Sua tônica fundamentalmente reside em matar nos educandos a curiosidade, o espírito investigador, a criatividade", escreveu o educador. Ele dizia que, enquanto a escola conservadora procura acomodar os alunos ao mundo existente, a educação que defendia tinha a intenção de inquietá-los.

Na literatura, há diversos trabalhos propondo formas de minimizar a aversão e dificuldades do discente à disciplina de química que vão desde experimentos alternativos até o uso da ludicidade didática. (ZANON, 2008). A elaboração mental envolveria a adaptação de regras de jogos já conhecidos em situações de conhecimento de química, implicando em busca dos conceitos a serem abordados. (DOMINGOS, 2010). O uso do jogo didático proporciona melhor abordagem dos conteúdos, tornando o ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficiente. Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição, afeição; socialização e motivação.

Segundo Neves & Pereira (2006), por meio do jogo, se revela a autonomia, a originalidade, a

possibilidade de ser livre, de inventar e de poder expressar o próprio desejo convivendo com as diferenças. Aceitar e aprender a lidar com a vitória ou a derrota. Nas palavras de Kishimoto (1998) O jogo, ao correr em situações sem pressão, sem competitividade, com segurança emocional e ausência de tensão, proporciona condições para aprendizagem das normas sociais em situações de menor risco.

Para Orozco e Perdomo (2015) o jogo, quando é inserido nas aulas de ciências naturais com um planejamento adequado, pode promover que os alunos se entendam como sujeitos que pertencem a um grupo social e reflitam sobre seu rol na convivência com os outros. Também afirmam que desde uma abordagem didática, o jogo e as atividades lúdicas podem promover que os alunos compreendam melhor conceitos complexos e abstratos das ciências e construam analogias e explicações sobre fenômenos naturais.

| Período | Faixa etária | Algumas características |
|----------------------|----------------------------------|---|
| Sensório-motor | 0 até 2 anos | Comportamentos de reflexo (sucção, choro, etc.). A criança não se diferencia do meio que a rodeia. É egocêntrica, entende o meio como em sua função. Ao fim desta fase, percebe seu corpo como um objeto entre os demais. Passa a ter domínio de seus movimentos. Pode responder a objetos que não vê. |
| Pré-operacional | 2 até 6 ou 7 anos | Uso da linguagem, dos símbolos e de imagens mentais. Início de organização do pensamento, mas ainda não reversível. Ainda egocêntrica, com atenção voltada para o que lhe for mais atraente e lhe afete. |
| Operacional-concreto | 7 ou 8 até 11 ou 12 anos | Decréscimo progressivo do egocentrismo. Pensamento, agora, com lógicas de operações reversíveis. Consegue pensar no todo e em suas partes simultaneamente. Ganho de precisão no contraste e comparação de objetos. Ainda não consegue trabalhar com hipóteses. |
| Operacional-formal | 11 ou 12 anos até a idade adulta | Capacidade de raciocínio com hipóteses verbais, além de objetos concretos. Manipulação de proposições. Passa a fazer deduções lógicas. Ou seja, há manipulação e aplicação de relação entre seus construtos mentais. Na adolescência, há um egocentrismo relacionado à força que se dá ao seu próprio pensamento: ele geralmente o considera o mais adequado. |

Fonte: Tabela elaborada para esta dissertação a partir do texto de Moreira (2011, p. 96).

Tabela 1: Períodos do desenvolvimento cognitivo, segundo Piaget.

Um jogo pedagógico é uma ferramenta para apoiar práticas docentes em busca de alternativas para despertar o interesse para a aprendizagem. Existem muitos tipos de jogos, dentre os mais

conhecidos, estão os que se encaixam na categoria de tabuleiros, tais como: Dama, Trilha, Gamão e Xadrez. Os jogos de tabuleiro podem ser jogados a qualquer hora, lugar e acomodando várias pessoas ao mesmo tempo. Segundo ANTUNES (1999), os jogos de tabuleiro exercem fascínio em crianças e adultos. As origens dos jogos de tabuleiro remontam a milhares de anos e parecem estar ligadas às primeiras cidades de que se tem notícia, nas regiões do antigo Egito e Mesopotâmia (hoje Iraque).

A partir dessa percepção metodológica, foi produzido e aplicado o material didático que permitiu o alcance de resultados significativos.

Metodologia

Construção e aplicação do jogo

O jogo didático intitulado “Trilha orgânica” é uma adaptação do jogo do tabuleiro ao ensino de química orgânica. O jogo é composto por um tabuleiro e vinte cartas (Figura 1), nas quais estão as perguntas sobre os mais variados conteúdos de química orgânica, que deverão ser feitas aos jogadores. Além disso, foi usado um dado físico para definir o número de casas que o jogador deveria avançar e duas diferentes sementes (Jarina e Paxiubinha) para avançar as casas do tabuleiro.



Figura 1: Tabuleiro do Jogo Trilha Orgânica

O jogo foi idealizado e elaborado pelos alunos do 3º ano do curso técnico integrado ao médio do Instituto Federal do Acre de forma autônoma, campus Cruzeiro do Sul, participantes do Programa de Iniciação Científica Júnior, gerenciado pelo Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC). O modelo do tabuleiro e das cartas foi criado, primeiramente, usando papel e lápis. Posteriormente, todo o jogo foi produzido no computador e impresso em folha A3 especial. O jogo foi, ainda, complementado com cartas informativas sobre o assunto abordado nas cartas.

Após a turma reconhecer o conteúdo inicial de química orgânica durante as aulas expositivas, a aplicação do jogo Trilha orgânica é vultoso para o educando familiarizar-se com o conteúdo abordado. Dessa maneira, os alunos podem solidificar, revisar e verificar a sua aprendizagem no momento do jogo. O professor pode proferir comentários adicionais tanto no momento em que o aluno não acerta a pergunta quanto com o escopo de complementá-la. O jogo Trilha orgânica foi aplicado no ano de 2015, para duas turmas do 3º ano do ensino técnico integrado

ao médio do Instituto Federal do Acre, no campus da Cidade de Cruzeiro do Sul, Acre, totalizando 50 alunos.

Para participar do jogo Trilha orgânica, podem ser formados dois ou mais grupos, os quais devem observar suas regras definidas pelos organizadores previamente. Para decidir qual dos grupos podem iniciar o jogo, deve-se tirar par ou ímpar. O grupo que ganha escolhe a semente para marcar sua casa correspondente e joga os dados. Em seguida, retira-se uma carta do montante de cartas e passa para um dos aplicadores fazer a leitura da pergunta e das três opções de resposta em voz alta para todo o grupo ouvir, o grupo deverá responder em até trinta segundos. Se o competidor acertar, andará o número de casas que saiu no dado no Trilha orgânica marcando a casa a qual pertence com a semente correspondente ao grupo e continuará na vez de responder as próximas cartas. Caso o competidor erre, então passará a vez para o próximo. O grupo que chegar primeiro no fim do caminho será o vencedor. No caso de o grupo acertar ou errar a pergunta, o professor deve, ainda, assumir a função de mediador entre os grupos, comentando o assunto, esclarecendo possíveis dúvidas e também motivando a discussão e exposição de diferentes pontos de vista.

Avaliação da contribuição do jogo

Para avaliar a contribuição do jogo na melhora do desempenho dos alunos, foram aplicados testes referentes ao conteúdo abordado. Os testes foram entregues antes e após a aplicação do jogo “Trilha orgânica” com dez questões objetivas sobre o assunto de química orgânica. Aplicou-se o pré-teste com o objetivo de avaliar o conhecimento adquirido apenas com a aula expositiva, antes da aplicação do jogo. O pos-teste, composto pelas mesmas questões, consistiu em verificar a evolução dos alunos após a aplicação do recurso didático. Para avaliar a satisfação e a aceitação do recurso didático lúdico no ensino de química, foi elaborado e entregue um questionário, que teve o escopo de conhecer e contabilizar as opiniões por parte dos alunos em relação ao jogo aplicado (Tabela 2).

| Afirmações | Opções de resposta | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1-Você conseguiu entender um pouco de química orgânica através do jogo? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 2-O jogo foi entendido facilmente? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 3- O jogo auxiliou como ferramenta de fixação do conteúdo? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 4-O conteúdo ficou mais claro, através da introdução do jogo? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 5-A aula seria mais produtiva se fosse dividida em:expositiva, exercício e jogo? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 6-O jogo despertou seu interesse pelo estudo da disciplina? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 7-O jogo contribuiu para sua aprendizagem? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 8-Ferramentas como esse jogo devem ser inseridas em sala de aula? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 9- Aprovo esse tipo de atividade? | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Um pouco | <input type="checkbox"/> Não |
| 10- Qual sua opinião a respeito do jogo? | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular |

Tabela 2: Questionário sobre a eficiência do Jogo Didático Trilha Orgânica

Para avaliar a presença das correstes filosóficas de Piaget, Vygotsky e Freire no jogo, foram feitas anotações do comportamento dos alunos a partir das observações da aplicação do jogo.

Resultados e discussão

Logo no início do jogo, mesmo com o auxílio do professor, os alunos apresentaram dificuldades em responder as perguntas dentro do tempo estipulado, não obstante à medida que o jogo ocorria foram assimilando as informações dentro do tempo estipulado. A turma interagiu (interacionismo) de forma que todos entravam em consenso para a definição da resposta, essa ideia de interação, confirmou as teorias tanto de Piaget (1973) quanto Vygotsky (1988) e de Freire (1970). Tudo culminou em um melhor desempenho dos discentes na aprendizagem, isso foi constatado através do resultado de um questionário para avaliar o conhecimento antes e após a aplicação do jogo que demonstrou que a assimilação e a acomodação do conteúdo foram concretas. As Figuras 2 e 3 mostram os resultados dos testes.

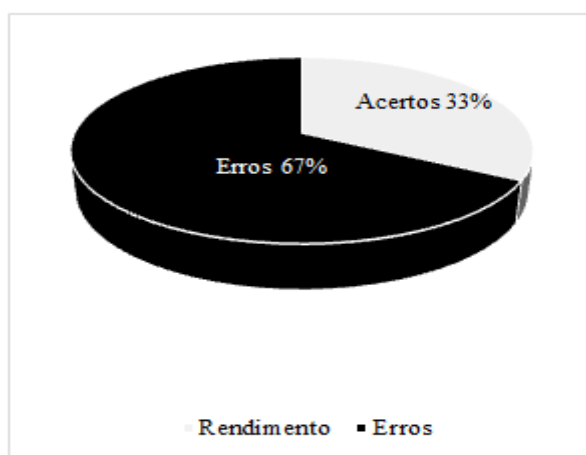


Figura 2: Porcentual de acerto, médio geral, no Pré-teste.

Na Figura 2 é possível verificar que o percentual de acertos do questionário, numa média geral, foi de 33% no pré-teste, isso quer dizer que a assimilação por parte dos alunos, com a aula expositiva e antes do jogo foi baixo. Após a aplicação do jogo o percentual do pos-teste foi de 62% como, mostra a Figura 3.

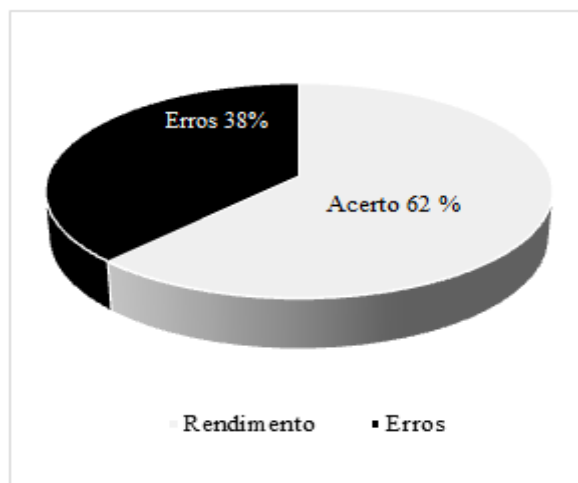


Figura 3: Porcentual de acerto, médio geral, no Pos-teste.

Comparando os dois resultados, observa-se que o percentual de acertos do pré para o pos-teste quase dobrou. Esse aumento de quase 100% do desempenho dos alunos deixou claro que a aplicação do jogo contribui significativamente com a aprendizagem.

Considerando uma média de aprovação igual ao do IFAC, 7 pontos/7 acertos, as figuras abaixo (4 e 5) mostram o percentual de alunos que alcançaram essa média ou não, no pré e pos-teste. Observa-se, a partir da Figura 5, que apenas 13% dos alunos atingiram a média no pré-teste, ou seja, antes da aplicação do jogo, o rendimento foi muito baixo se comparado com o pos-teste (75%). Verifica-se, na comparação entre as Figuras 4 e 5 que o percentual dos alunos que alcançaram a média foi de 13% para 75%, um aumento de mais de 5 vezes no percentual de alunos que conseguiram assimilar o conteúdo após a aplicação do jogo Trilha orgânica.

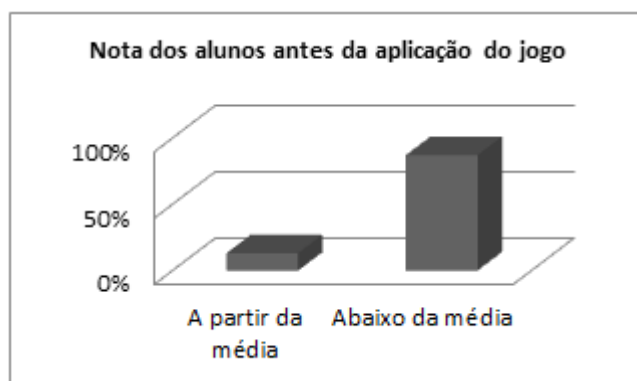


Figura 4: Porcentual de alunos que apresentaram notas a partir e abaixo da média antes da aplicação do Jogo Trilha Orgânica.

Mesmo assim, é necessário destacar que com o uso do jogo como estratégia de ensino e de aprendizagem, o processo de aprendizagem é tão importante quanto os resultados. No processo acontecem processos de reflexão dos alunos, interações e acordos entre os alunos que além de fortalecer a aprendizagem dos conceitos, também fortalecem a resolução de conflitos de convivência e o desenvolvimento de habilidades para o dialogo (OROZCO & PERDOMO, 2015).

A partir da análise dos resultados obtidos é possível afirmar que o uso de jogos didáticos lúdico em sala de aula não só auxilia o processo de ensino-aprendizagem de química como também aprimora o conhecimento dos alunos sobre conteúdo ministrado, concordando com as palavras de Zanon (2008) quando afirma que o uso do jogo didático desenvolve habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido.

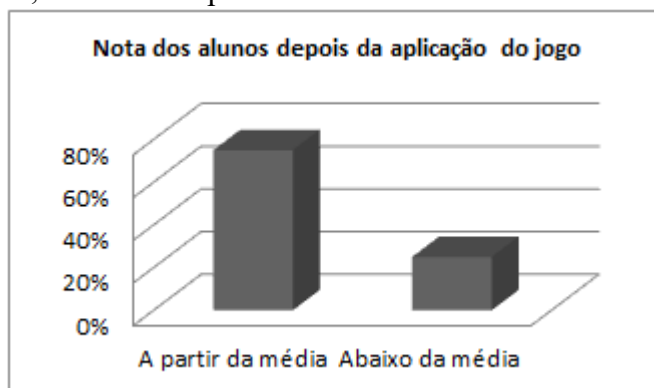


Figura 5: Porcentual de alunos que apresentaram notas a partir e abaixo da média após a aplicação do Jogo Trilha Orgânica.

Não obstante com os resultados positivos descritos acima, o trabalho foi finalizado com uma pesquisa para atestar a presença e eficiência do interacionismo, construtivismo e a aprendizagem autônoma de Piaget, Vygotsky e Freire, oferecida pelo jogo, propostas pelo questionário na tabela 2. O resultado é mostrado na Figura 6. No eixo X refere-se as perguntas que estão representadas com a numeração de 1 a 9 de acordo com a tabela 2. O gráfico mostra que 88 % dos alunos disseram ter conseguido entender um pouco de química orgânica a partir do jogo. 75% afirmaram que o jogo ajudou na fixação do conteúdo e 63% deles asseguram que o jogo contribuiu para sua aprendizagem. Isso só endossa os resultados positivos detectados nos gráficos acima, que representam a avaliação da aprendizagem. O gráfico abaixo ainda mostra o resultado das demais perguntas do questionário que também foram positivas. A pergunta de número 10, sobre a opinião a respeito do jogo concretizou o poder de impacto desse lúdico na aula, 38% acharam ótimo, 62% disseram ser bom e nenhum dos alunos respondeu que o jogo é regular Figura 8.

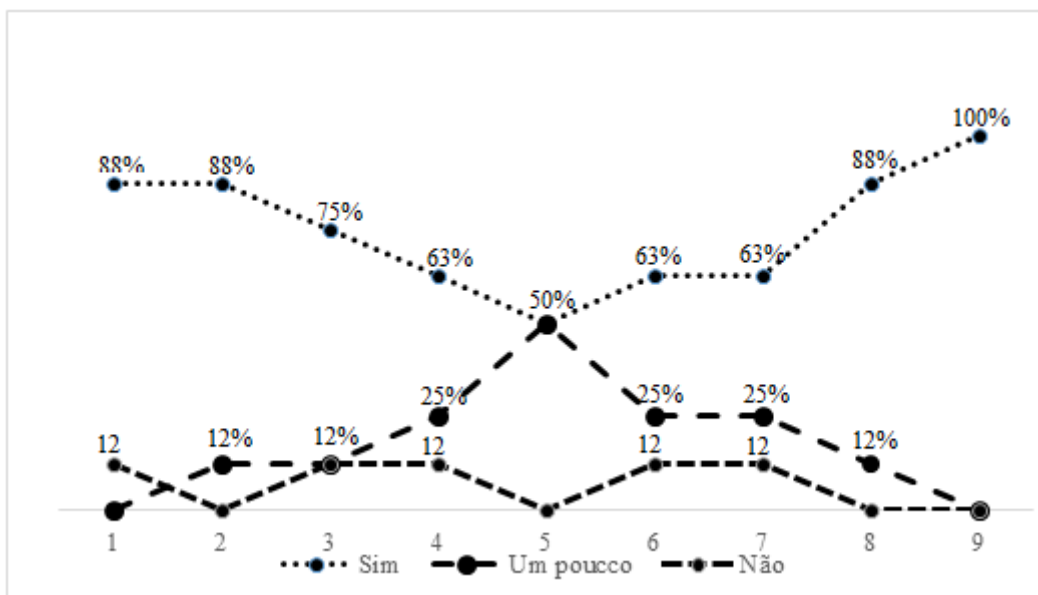


Figura 8: Resultados do questionário (Tabela 1) sobre a eficiência do Jogo.

Com o uso desse recurso didático lúdico, percebeu-se por meio do comportamento, dos testes aplicados e das opiniões dos alunos que eles se interessaram pelo jogo, através do qual se familiarizaram com o tema mais facilmente, de uma forma agradável e instigante, na medida em que podiam relacionar-se com os diferentes grupos e com o professor como mediador.

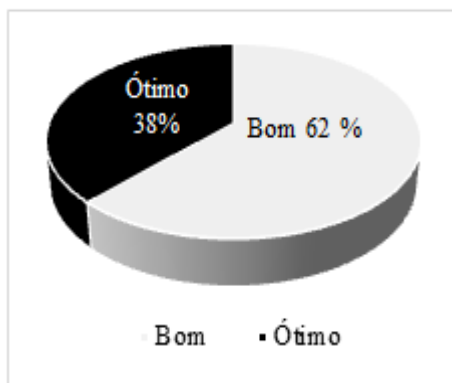


Figura 6: Porcentual de alunos que gostaram do Jogo (Pergunta 10 do Questionário)

Considerações finais

O uso do jogo Trilha orgânica proporcionou momentos de socialização entre os alunos devido a interação que o mesmo exige entre os participantes. De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que o jogo contribuiu de maneira expressiva para a aprendizagem dos discentes através da assimilação e acomodação dos conteúdos, além disso, o jogo possibilitou a autonomia dos alunos para sua elaboração, aplicação e avaliação entre eles mesmos. Com isso, o número daqueles que atingiram a média pós-jogo foi bastante significativo, visto que mais da metade dos alunos afirmaram que o jogo contribuiu para sua aprendizagem.

Portanto, é possível afirmar, a partir dos resultados obtidos, que o jogo didático aplicado em sala de aula auxiliou tanto o processo de ensino-aprendizagem quanto melhorou o interesse por parte dos alunos pela disciplina. Porém, um quarto desses alunos não conseguiu obter a média de aprendizagem, diante disso, é passível uma melhora no recurso didático elaborado para que possa auxiliar esses alunos. É preciso levar em conta, também, que o lúdico deve ser usado apenas como complemento da aprendizagem, isso porque, é necessário ter conhecimentos prévios para que o jogo possa fluir.

O jogo, quando bem fundamentado e planejado desde as teorias da aprendizagem, constitui-se numa ferramenta para o docente que lhe permite envolver mais os alunos e estimular a interação entre eles para a construção conjunta de significados. Este trabalho permitiu identificar quantitativamente que o jogo contribui na aprendizagem de conteúdos de química orgânica nos alunos, além de ser uma ferramenta agradável para eles, sendo também importante construir pesquisas que estudem qualitativamente as interações durante a aplicação do jogo e o processo de aprendizagem. Pesquisas que estudem a contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de outros conceitos da química também são necessárias.

Agradecimentos e apoios

Ao Instituto Federal do Acre-IFAC e a Universidade Federal do Acre – IFAC, pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

Referências

- ANGOTTI, J. A. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.
- AQUINO, S.; BORGES, M. C. J. O ensino de Ciências e a importância da metodologia para a aprendizagem. Uma experiência vivida estágio na cidade de Fortim. **Anais do I Simpósio de Pesquisa**, 2009. Aracati – CE.
- BARATO, J. N. **Educação, saber e trabalho**. In: **Tecnologia Educacional e Educação Profissional**. São Paulo: Editora do SENAC. 2002.
- BLIKSTEIN, P. **O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional**. Nakahodo, S. (Ed.), Brasileiros Globalizados, 2011.
- BRASIL. **Química**. In: PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, p. 87-110, 2002.

- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 3, 2012, p. 92-98.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.
- EVANGELISTA, Y.; CHAVES, E. V. Ensino de Química: Metodologias Utilizadas e Abordagem de Temas Transversais. **Anais V CONNEPI**, 2010, Maceió.
- EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Carbópolis: um software para educação química. **Química Nova na Escola**, n. 11, 2000, p. 10-12.
- FILGUEIRAS, C. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v.11, n. 2, 1988, p. 210-214.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma proposta na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, 2004, p. 326-331.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999, p. 43-49.
- GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; GODOGNOTO, L. Tabela periódica: um supertrunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, 2010, p. 22-25.
- KISHIMOTO, T. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Editora Cortez, 1999.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectivas**, v. 14, n. 1, 2000.
- KRAWCZYK, N. O Ensino médio no Brasil. **São Paulo: Ação Educativa, (Coleção em Questão, 6)**, 2009.
- MARISCAL, A. J. F.; IGLESIAS, M. J. Soletrando o Brasil com símbolos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.1, 2009, p. 31-33.
- MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, Roberto (organizador). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-253.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**, 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 128p, 2003.
- MOURA, D. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 1, jun. 2008. Brasília: MEC, SETEC, 2008. p. 23-38.
- NEUBAUER, R.; DAVIS, C.; TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R. Ensino médio no Brasil: uma análise de melhores práticas e de políticas públicas. **R. bras. Est. pedag.**, v. 92, n. 230, 2011, p. 11-33.
- OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos de química. **Química Nova na Escola**, n. 21, 2005, p. 18-24.
- OLIVEIRA, M. K.; TAILLE, Y. L.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

OROZCO, Y.; PERDOMO, J. El juego como herramienta para la enseñanza del funcionamiento del sistema nervioso en los seres vivos y aporte a la solución de problemas de convivencia en el aula. **Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza**, edición extraordinaria, 2015, p. 1389-1399.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade**. Dissertação. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1981.

PIMENTA, S. G. (Ed). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1999. 248p.

PONTES, A. N.; SERRÃO C. R. G.; Freitas, C. K. A.; Santos D. C. P.; Batalha S. S. A. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. **Anais XIV Encontro Nacional de Ensino da Química (XIV ENEQ)**, Curitiba/PR, jul. 2008.

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

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas no município de Imperatriz (MA). **Revista UNI, Imperatriz (MA)**. Ano 1. n.1. 2011, p. 135-149.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n. 18, 2003, p. 13-17.

SOUZA, H. Y. S.; SILCA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química, **Holos (IFRN)**, ano 28, v. 3, 2012.

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

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, 2008.

WOOLFOLK, A. **Psicologia da Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

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