

MÉTODOS INTERATIVOS NO ENSINO DE INVERTEBRADOS MARINHOS PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO: Uma experiência didática ilustrativa.

Bruna Livia Mouhamad de Lima ¹
Juliane de Souza Pereira ²
Giuliana moita Sales ³
Raphaella dos Santos Costa⁴
Débora Leite Silvano⁵

RESUMO

A utilização de recursos didáticos são ferramentas que podem contribuir para o aprendizado dos discentes. Materiais didáticos diferenciados podem colaborar com o ensino de diferentes conteúdos, como a zoologia dos invertebrados. O intuito desse trabalho foi criar um material didático que pudesse ser utilizado em sala de aula, de diversas maneiras. O projeto tem o objetivo de proporcionar aos estudantes de ensino básico, um conhecimento mais amplo sobre os principais filos e classes de animais invertebrados presentes no ambiente marinho, tendo como auxílio o uso de cartas didáticas ilustrativas para aprendizagem significativa dos estudantes. As cartas elaboradas continham informações sobre os invertebrados marinhos, retiradas do livro didático, além de imagens e estruturas corporais dos animais. O presente projeto foi aplicado em uma turma de 2º ano do ensino médio com 20 estudantes, na escola-campo Centro de Ensino (CED) Stella dos Cherubins Guimarães Tróis, localizada em Planaltina/DF, sendo um projeto interventivo, como requisito para conclusão da Residência Pedagógica oferecido pelas CAPES. As cartas criadas tinham diversas finalidades didáticas, mas foram aplicadas em forma de jogo, após ser ministrado as aulas de invertebrados, o jogo foi aplicado para os estudantes, logo após a aplicação os estudantes responderam um questionário objetivo, com 10 questões para avaliarem o jogo. Os resultados indicaram que o jogo proporcionou a fixação do conteúdo e auxiliou os discentes na diferenciação dos filos. Em todos os quesitos analisados no questionário respondido pelos estudantes, os resultados se demonstraram excelente, logo o jogo favoreceu o aprendizado dos estudantes.

Palavras-chave: Material didático, Invertebrados marinhos, Cartas ilustrativas, Jogo, Ensino.

INTRODUÇÃO

O ambiente marinho é composto por uma enorme diversidade biótica e comparado ao ambiente terrestre é habitado por uma vasta diversidade de organismos, dentre eles, destacam-se os invertebrados marinhos, pouco estudados e desconhecidos para muitas pessoas. Entre os

¹ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília - DF, brunamouhamad5@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília - DF, souzajuliane2015@gmail.com;

³ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília - DF, giulianam_sales@hotmail.com;

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília - DF, raphaella.150@gmail.com;

⁵ Professora Doutora do curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília - DF, debora.silvano@ifb.edu.br.

principais filos e classes que foram utilizados para criação do material didático ilustrativo, destacam-se os Poríferos, Cnidários, Moluscos, Poliquetas, Crustáceos e os Equinodermos.

Dentre as necessidades de formação, muitos docentes de biologia apontam os recursos didáticos como uma forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem (SARMIERI, JUSTINA, 2004). Nesta perspectiva, este trabalho enfatiza o uso de cartas educativas como auxílio no ensino de invertebrados marinhos para alunos do ensino médio de uma escola localizada em Planaltina - DF.

De acordo com Pozo (1998) os estudantes devem ser auxiliados em formular e reformular questões referentes aos conteúdos para que seja ativado seu conhecimento prévio, dessa forma através de uma introdução do conteúdo, o estudante consegue vincular o novo conceito que está sendo apresentado. Assim, para obter melhores resultados na aprendizagem dos estudantes, se faz necessário a utilização de recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Sendo facilitador na absorção de conhecimento, optou-se por utilizar a teoria de Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel, a qual vem sendo aplicada por vários pesquisadores (MOREIRA, 2011). Esta teoria propõe que para que ocorra a aprendizagem, deve-se valorizar o conhecimento prévio do aluno, onde irá ancorar o novo conhecimento e assim desenvolver estabilidade na estrutura cognitiva do aprendiz (LEMOS, et al 2011).

O ensino de Biologia Marinha no Distrito Federal tem sido escasso, pois muitos professores não dão ênfase no assunto já que o centro-oeste está localizado em uma região distante do litoral e muitos alunos nunca tiveram a oportunidade de conhecer de perto o mar, tampouco o ecossistema marinho. Em razão disso, o presente projeto tem o objetivo de proporcionar aos alunos de ensino básico, uma aprendizagem significativa sobre os principais filos e classes de animais invertebrados presentes no ambiente marinho, tendo como auxílio o uso de cartas didáticas ilustrativas para aprendizagem significativa dos estudantes.

Para realização deste trabalho, foram produzidas cartas ilustrativas e descritivas sobre os principais invertebrados marinhos, essas cartas foram aplicadas em forma de jogo, para 20 estudantes do 2º ano do ensino médio, após foi aplicado um questionário qualitativo para verificar a opinião dos estudantes sobre o jogo.

Diversos autores citam a importância de métodos didáticos diferenciados para facilitar o ensino do conteúdo de Zoologia, os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que as

cartas utilizadas como um jogo didático realmente contribuem com o aprendizado dos estudantes, uma vez que a maioria deles exteriorizaram ter aprendido melhor o conteúdo de invertebrados marinhos, após o jogo.

METODOLOGIA

O presente projeto foi aplicado em uma turma de 2º ano do ensino médio com 20 estudantes, na escola-campo Centro de Ensino (CED) Stella dos Cherubins Guimarães Tróis, localizada em Planaltina/DF, sendo um projeto interventivo, como requisito para conclusão da Residência Pedagógica oferecido pelas CAPES. A Instituição oferece além da educação básica (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) a integração com cursos Técnicos, onde alunos do ensino médio possuem a oportunidade de concluírem o 3º ano capacitados para o mercado de trabalho.

Para o desenvolvimento do trabalho, primeiramente realizou-se revisão bibliográfica sobre o tema de zoologia de invertebrados, posteriormente utilizou-se o livro didático de Biologia utilizado na escola, para a elaboração das informações contidas nas cartas. O livro utilizado foi: LINHARES, S. et al, 2016).

Elaborou-se 120 cartas de tamanho de 7 cm de largura por 9,65 cm de comprimento (Figura-1) com informações relevantes, relacionadas a alguns filos e classes de invertebrados marinhos. Além das informações retiradas do livro, as cartas continham imagens dos invertebrados ou de suas estruturas corporais, sendo assim, as cartas podem ser conjugadas formando pares das informações com as imagens. Portanto, foram criadas 60 cartas de informações e 60 de imagens. As imagens contidas nas cartas foram retiradas de sites da internet relacionados ao tema. Para o verso das cartas, foi elaborado um design utilizando o aplicativo Canva (www.canva.com.br) que auxilia na criação de designs gráficos profissionais (Figura 2).



Figura 1 – Exemplo de modelo de carta, Filo Mollusca



Figura 2 – Verso das cartas, design criado pelo aplicativo Canva.

As cartas foram elaboradas com o intuito de serem utilizadas em sala de aula como um material didático para auxiliar no ensino de Biologia, mais especificamente Zoologia dos invertebrados marinhos. Logo, elas podem ser utilizadas não apenas com o fim didático do jogo, mas também como cartas interativas, auxílio na explicação das aulas, aplicação de questionários, montagem de cadeia alimentar dos animais invertebrados marinhos, entre outros.

Neste trabalho as cartas foram utilizadas como um jogo didático, que ocorreu da seguinte forma:

Primeiramente, a turma de 2º ano teve aulas teóricas e atividades no livro didático sobre o conteúdo de zoologia de invertebrados. As aulas foram dadas por licenciandos de biologia, que são residentes pedagógicos na escola. Após as aulas teóricas, no fim do 1º semestre de 2019, foi aplicado o jogo que aconteceu em duas horas/aula no laboratório de biologia da escola.

Para aplicação do jogo, utilizou-se quatro conjuntos de cartas, ou seja, quatro jogos de 120 cartas cada um. Sendo assim, dividiu-se a turma em quatro grupos, cada grupo ficou com um conjunto de cartas. O jogo funcionava assim: espalhou-se sobre a mesa as cartas com imagens, essas ficavam com a face para cima, as cartas com as características ficaram em um monte viradas para baixo, definiu-se um sentido ao qual o jogo seguiria, um aluno por vez pegava uma carta com características do monte, lia e tentava por combiná-la com uma carta de imagem, se o par estivesse correto, o aluno podia guardar para si o par e retirar mais uma carta, se estivesse errado ele deveria voltar a carta informação para o fim do monte e passava a vez. O jogo finalizava quando todos os pares foram formados e ganhava o jogo aquele aluno que tivesse formado o maior número de pares.

Após o jogo, foi aplicado um breve questionário qualitativo, para investigar a opinião dos estudantes em relação ao jogo. O questionário era composto por 10 questões fechadas, sendo que as questões de 1 a 5 havia intuito de verificar a aprendizagem e conteúdo abordado e de 6 a 10 para verificar quanto ao design do jogo, interação com os outros estudantes e o interesse em jogar novamente. As questões foram avaliadas seguindo um padrão de resposta “ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo”. O questionário aplicado foi disposto conforme a figura 3 a seguir.

Questionário de avaliação do jogo – Aprendendo com os invertebrados marinhos

Disciplina:

Turma:

Data:

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo para nos ajudar a melhorar este jogo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas como registro desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Por favor, marque apenas uma alternativa em cada questão de acordo com a sua percepção referente a atividade.

1. O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
2. O jogo me auxiliou na fixação do conteúdo.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
3. O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
4. O jogo estava de fácil entendimento.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
5. O jogo me ajudou a relembrar conceitos.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
6. O design do jogo é atraente.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
7. Pude interagir com outras pessoas durante o jogo.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
8. Me diverti com o jogo.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
9. Eu recomendaria este jogo para meus colegas.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
10. Gostaria de utilizar este jogo novamente.
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo

Figura 3- Questionário aplicado.

DESENVOLVIMENTO

Krasilchik (2004) aborda que o ensino da Biologia no ambiente escolar deve ser estimulante, de forma que os estudantes tornem-se agentes no processo de aprendizagem e possam atuar como agentes críticos e não como meros receptores passivos do conhecimento. Entretanto, para que se alcance esse propósito, é preciso desenvolver a capacidade de formular hipóteses diante dos métodos científicos, mitigando assim, prováveis concepções equivocadas sobre os temas, o que possibilita aos alunos a absorção do conhecimento de forma não fragmentada.

Conforme consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), é preciso associar a capacidade dos alunos de buscar informações, distingui-las e selecioná-las com a capacidade de aprendizagem e criação, de forma que se possa desenvolver o senso crítico do indivíduo e não apenas sua capacidade de memorização através da aplicação de um exercício. É importante o estímulo na sua capacidade de formular questões, diagnosticar a situação, formular perguntas e propor soluções para os problemas apresentados.

No campo da Biologia, é desejável que o estudante vivencie na prática os conceitos, procedimentos e atitudes adquiridas no âmbito escolar, dessa forma ele consegue vincular experiências já vividas com conceitos visto em sala de aula. Tavares (2005) descreve como de extrema importância a elaboração de um planejamento estratégico que proporcione aos estudantes a obtenção de uma aprendizagem significativa, pois, diante do conjunto de informações disponíveis, o aprendiz será capaz de absorver o conhecimento de forma duradoura.

Segundo Silva e et al(2014), as utilizações de atividades lúdicas auxiliam na compreensão da matéria, além de adquirir maior interação com os outros estudantes, assim, à medida que se avança nos estudos, o aluno passa de mero receptor da informação para formador de conceitos, e por consequência, adquire a capacidade de condensar ideias e vivenciá-las por meio de interações com as pessoas do seu cotidiano.

O objetivo da aprendizagem significativa seria de desenvolver no aluno a capacidade de não somente reproduzir os conceitos de maneira idêntica à que lhe foi apresentada, mas sim, de transformar a informação em ações para a solução do problema nos mais variados contextos (TAVARES, 2005). Assim, seria possível ao aprendiz a utilização do conhecimento adquirido relacionando-o com seu conhecimento prévio sobre o assunto. Como resultado da junção desses dois conceitos, teríamos a construção de significados pessoais para a informação, transformando-a em conhecimento.

A Biologia Marinha envolve a compreensão de fatores bióticos e abióticos que estão interligados. Deste modo, a razão para a baixa abordagem desse assunto seria que normalmente os conceitos são abordados de acordo com as interações com a realidade onde o estudante está inserido (MUNIZ, 2006), portanto à posição geográfica da região prejudica a disseminação e concretização desse conhecimento.

O planejamento da prática pedagógica pode minimizar formas tradicionais de transmissão de conhecimento no ensino da Zoologia, (SANTOS E TERÁN, 2012, 2013). Levando isto em consideração, alunos do ensino médio de uma escola pública localizada em

Planaltina-DF demandam estratégias que amplifiquem os conhecimentos acerca do assunto, tendo como ponto principal a interação aluno/professor.

Conforme a enorme abrangência e dos múltiplos conceitos que compreendem o reino animal, observou-se a necessidade de criar uma alternativa que viabilize aos estudantes do ensino médio uma melhor compreensão das características morfológicas e fisiológicas, além de curiosidades acerca dos invertebrados marinhos. De modo que, a produção de cartas ilustrativas com informações pertinentes, podem ser consideradas uma ferramenta didática fácil e eficiente no processo de ensino e aprendizagem, sendo possível sua aplicação nas mais variadas formas.

Por meio de materiais didáticos ilustrativos, o aprendiz conduz facilmente a aprendizagem, sendo o assunto absorvido. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL, *et al*, 1980; AUSUBEL, 2003) as ferramentas de ensino que simplificam a aprendizagem significativa são essenciais para o início da construção de diretrizes, para que o homem desenvolva os diferentes significados.

No ensino médio, é necessário que seja evidenciado métodos complementares no ensino de Biologia dos Seres Vivos (Diversidade, Taxonomia, anatomia e Fisiologia), utilizando-se de materiais didáticos lúdicos, que são essenciais para possibilitar uma maior contextualização no conhecimento, podendo assim ser apropriado a realidade do estudante (MOURA *et al.*, 2010).

A utilização de ilustrações é uma maneira agradável de aprender a matéria de ciências biológicas, podendo ser elaborado materiais didáticos diversificados, fugindo das figuras presentes apenas nos livros didáticos das escolas, construindo assim materiais mais significantes aos estudantes (MOURA *et al.*, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado no resultado obtido com o questionário referente ao conteúdo e aprendizagem (questões de 1 a 5) pode-se observar na figura 4 que cerca de 60% da turma avaliaram o jogo como sendo ótimo, cerca de 10% dos estudantes responderam que o entendimento do jogo estava regular, nenhum participante avaliou as questões em péssimo, conforme ainda é descrito na Figura 4. Quando verificamos as respostas dos estudantes em relação a contribuição do jogo para o ensino e aprendizagem, observou-se que a grande maioria avaliou que o jogo contribuiu para o aprendizado deles, assim como o demonstrado por Canto e Zacarias (2009), ao avaliarem a eficiência de um jogo no ensino de biomas, certificaram que os estudantes têm grande interesse na inserção dos jogos no ensino e aprendizagem. Ressalta-se, que para futuras aplicações, será necessário melhorar a explicação do jogo para que todos entendam com clareza o objetivo.

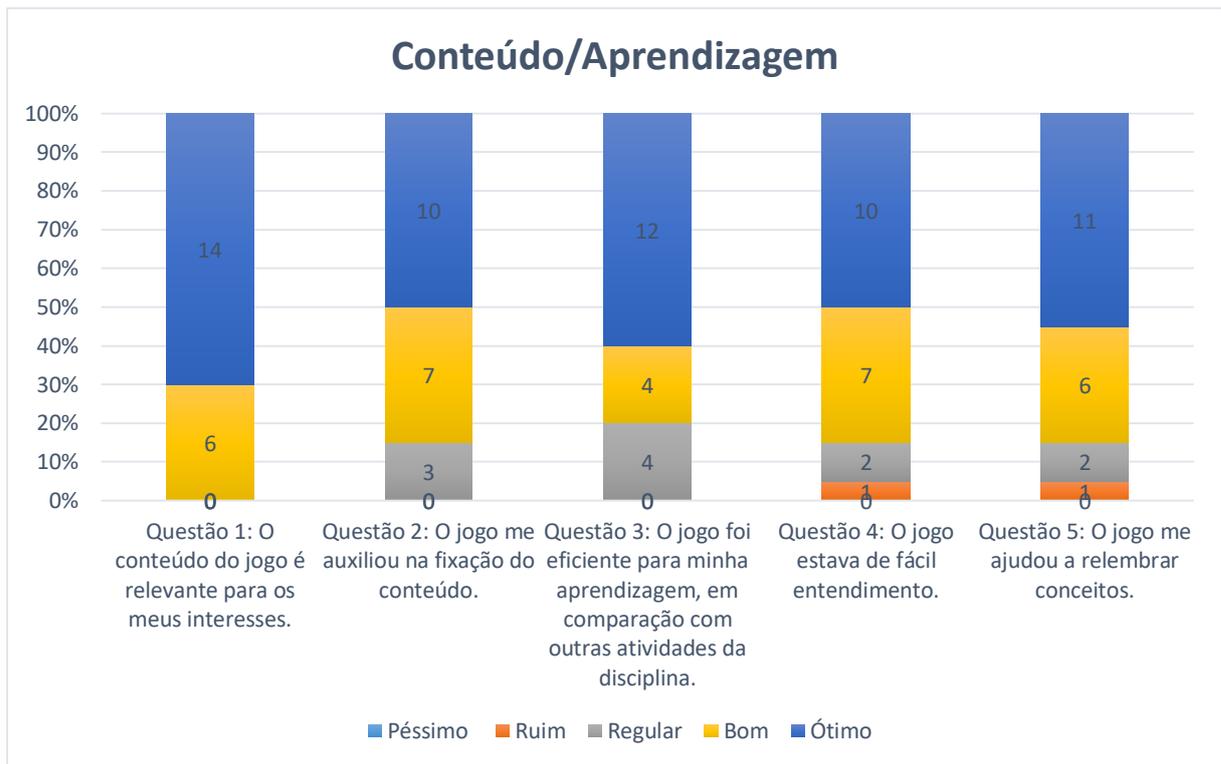


Figura 4 - Resultado dos questionários quanto a eficiência no conteúdo e aprendizagem.

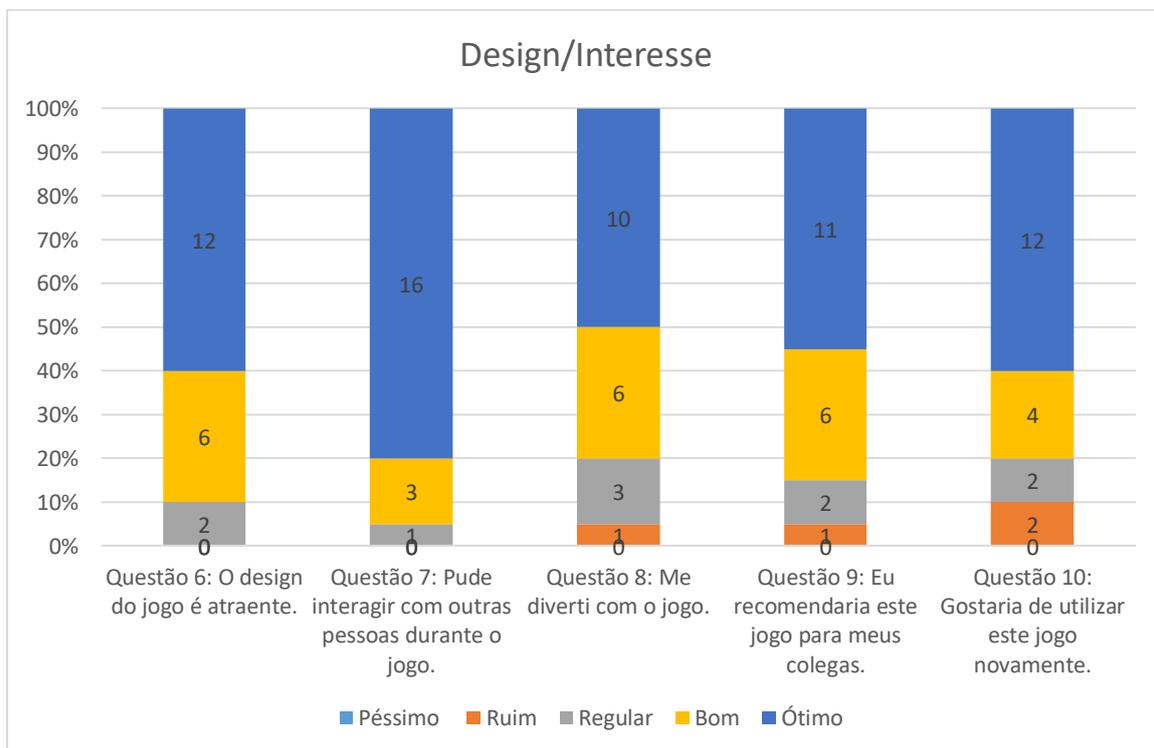
Nas questões de 6 a 10, os estudantes avaliaram quanto ao design do material, interação com outros estudantes e aspectos relacionados ao entusiasmo dos discentes na execução do jogo. Dessa forma, como está disposto na figura 5, ao perguntar se o design no jogo é atraente, dos 20 estudantes, 60% avaliaram como sendo ótimo, assim foi constatado que o jogo pode chamar a atenção de outras pessoas para conhecer o material. Corroborando com o resultado Falcão *et al* (2014) informa que os jogos devem ser atraentes e cativantes para que os discentes se sintam motivados.

Na questão 7, ao perguntar se houve interação com outros estudantes, de 20 alunos, 80% responderam que houve uma ótima interação com os colegas, concluindo que este material auxilia para a interação tanto com o professor, como entre os estudantes. Assim como mencionado por Jann e Leite (2010), os jogos têm inúmeros benefícios nas atividades escolares, dentre eles um incentivo para que os estudantes trabalhem em equipe. Já que o jogo instigou discussões a respeito dos animais e qual filo eles pertenciam, visto que os invertebrados marinhos são considerados algo pouco conhecido para os estudantes.

Nas 3 últimas questões é observado que cerca de 55% dos estudantes se divertiram com o jogo e jogariam novamente, além de recomendá-lo a outros estudantes. Em seu trabalho Jann

e Leite (2010, p. 291) afirmaram que “Os jogos didáticos favorecem a aquisição e retenção de conhecimentos de uma maneira simples e divertida”. Fialho (2008) também cita que os jogos didáticos devem propiciar momentos de diversão, harmonia e aprendizado. Portanto as cartas tiveram resultados satisfatórios já que a maioria dos estudantes acharam ótimo o material, mostrando que o mesmo propiciou o divertimento.

Os resultados obtidos também estão de acordo com as ideias de Miranda (2002), o qual afirmou que os jogos didáticos contribuem para o desenvolvimento da socialização, afeição, motivação, criatividade e cognição dos estudantes. Dessa forma o jogo desenvolveu a socialização por permitir que os estudantes tivessem um maior contato social uns com os outros, o afeto pode ser desenvolvido não apenas entre os eles, mas também entre professor e o estudante. Os estudantes se demonstraram motivados a jogar e aprender com o jogo, desenvolveram a criatividade de aprender de uma maneira diferente possibilitando uma maior imaginação, por último, eles puderam adquirir um conhecimento de uma forma alternativa e mais fácil.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cartas didáticas contribuíram no processo de ensino e aprendizagem, sendo que a realização da atividade se deu de forma descontraída, em um ambiente alegre e favorável. No

geral, mais de 70% da turma, obteve bons resultados e alegaram que puderam relembrar o que haviam estudado. Portanto, o objetivo do jogo foi atingido totalmente, porém os resultados podem ser melhorados, já que alguns alunos não compreenderam muito bem as regras do jogo, dessa forma será necessário a aplicação do projeto em outras turmas para analisar a eficácia e comparar os resultados obtidos, além de deixar claro as regras do jogo para todos os estudantes, evitando a desmotivação do aluno durante a dinâmica.

O objetivo do trabalho foi atingido conforme o esperado, alguns estudantes relataram que o jogo auxiliou na fixação e compreensão do conteúdo já que este material é totalmente novo e os mesmos não conhecem a vasta biodiversidade marinha.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.; **Biologia: biologia dos organismos**. Vol. 2. Moderna. São Paulo, 2004.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano. 2003.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. E HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana. 1980.

BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília; MEC/SEF, 1996.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**, vol. 14, n. 1, 2009.

FALCÃO, A. P.; LEITE, M. D.; TENÓRIO, M. M. Ferramenta de apoio ao ensino presencial utilizando gamificação e design de jogos. **III Congresso Brasileiro de Informática na Educação e XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2014. p. 226.

FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. **Congresso nacional de educação**. 2008. p. 12298-12306.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**. vol. 15 n. 1, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

- LEMOS, E. S. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua relação com o ensino e com a pesquisa sobre o ensino. *A Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(3), pág 47 – 52, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F., PACCA, H., **Biologia Hoje**, Volume 3, Editora Ática. p. 115-174. São Paulo 2016.
- MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, vol. 8, nº 14, 2002.
- MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MOURA, H. F. N. PACHECO, A. A.; MOURA, A. C. C.; SILVA, F. F.; ALVES, P. C.; VALOIS, R; S; REGO, S. S.; SOUSA, S. A.; PITOMBEIRA, T. N. DANTAS, S. M. M. **Ferramenta didática para a aprendizagem de conceitos em biologia dos organismos: bingo dos seres vivos**. SBENBIO. Campinas- SP nº 3, p. 3595- 3605, 2010.
- MOURA, A.M.; SILVA, J.B.; SANTOS, E.C. Ensino de biologia através da ilustração científica. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, 25, Número Especial, 194-204, 2016.
- MUNIZ, R. de A. **Saberes docentes e modelos pedagógicos em ação: Um estudo com professores do Ensino Superior da UNITRI-MG**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Uberaba, Uberaba-MG, 2006.
- SANTOS, S. C. S.; TERAN, A. F. O planejamento do ensino de zoologia a partir das concepções dos profissionais da educação municipais em Manaus-Amazonas, Brasil. **Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias**. V. 8. n. 2, p. 1 – 12. 2013.
- SARMIERI, V.S., JUSTINA, L. A. Fatores inibidores da atividade pedagógica. **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, 12. Curitiba; 2004.
- SILVA, J. S.; SOUSA, F. S.; SANTOS, F. C.; DANTAS, S. M. M. M.. Baralho dos animais invertebrados: aprendendo de forma dinâmica. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 4319-4327, 2014.
- POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **28ª Reunião Anual da NPED** – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação–Caxambu. 2005.