Universidade Federal do Rio de Janeiro
Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade

ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE AULA TEÓRICA E JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO SOBRE A DIVERSIDADE DA VIDA

VIVIANE DUARTE SILVA

DUQUE DE CAXIAS
2019

VIVIANE DUARTE SILVA

ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE AULA TEÓRICA E JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO SOBRE A DIVERSIDADE DA VIDA

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dr. Eliane de Oliveira Ferreira

DUQUE DE CAXIAS
2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UFRJ Campus Duque de Caxias

S586a Silva, Viviane Duarte

Análise comparativa sobre aula teórica e jogo didático para o ensino sobre a diversidade da vida / Viviane Duarte Silva. -- Rio de Janeiro: UFRJ / Rede Nacional ProfBio, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2019.
81 f. : il. ; 31 cm.

Orientadora: Eliane de Oliveira Ferreira
Dissertação (mestrado) -- UFRJ, Rede Nacional ProfBio, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, 2019.

Referências bibliográficas: f. 62-64
Inclui apêndice
Inclui anexo

1. Biologia. 2. Ensino Médio. 3. Jogos educativos. I. Ferreira, Eliane de Oliveira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rede Nacional ProfBio, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE AULA TEÓRICA E JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO SOBRE A DIVERSIDADE DA VIDA

Viviane Duarte Silva

Orientadora: Prof.a. Dr. Eliane de Oliveira Ferreira

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada por:

_____

Presidente, Prof.a. Dr. Eliane de Oliveira Ferreira

_____

Prof.a. Dr. Bianca Ortiz da Silva

_____

Prof. Dr. Bruno de Araújo Penna

Duque de Caxias
2019

RELATO DO MESTRANDO

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio – acrescentou novos conhecimentos em relação à Biologia aos já adquiridos ao longo da minha vida acadêmica, durante a graduação e a especialização em Docência do Ensino Básico. Dessa forma, o ProfBio proporcionou-me a atualização dos conteúdos lecionados em sala de aula aos alunos do Ensino Médio. Vale ressaltar que tal atualização é fundamental aos professores de Biologia, tendo em vista o quão dinâmica e viva é a disciplina.

Entretanto, a contribuição mais valorosa fornecida pelo ProfBio foi a mudança em meu olhar sobre o que é lecionar e sobre o papel do aluno em sua própria aprendizagem. O ProfBio ensinou-me a desenvolver e aplicar atividades destinadas ao ensino de Biologia que envolvam os alunos, tornando-os os principais agentes de seu aprendizado. Além disso, com o ProfBio, pude comprovar, na prática, a importância da diversão e da socialização dos alunos durante sua participação nas atividades propostas pelo professor, desenvolvendo assim uma aprendizagem significativa.

Por fim, o ProfBio transformou-me em uma nova professora: mais atenta e sensibilizada às demandas dos alunos e mais empenhada em apresentá-los à Biologia de forma lúdica e atraente. O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia ensinou-me a desenvolver atividades, ponderando sempre, se as mesmas poderiam ser consideradas interessantes pelos alunos e poderiam oferecer, de fato, uma aprendizagem divertida e significativa.

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiaram e me incentivaram a batalhar, sem jamais desistir de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Deus, pois sem Ele nada teria sido possível.

Agradeço ao meu marido Marcelo, que sempre me apoiou e me encorajou em todos os momentos, inclusive nos mais difíceis, ao longo desta jornada. Sem o seu encorajamento e incentivo, eu não teria dado início ao curso.

Agradeço aos meus pais, Roberto e Edina, que me ensinaram desde cedo a importância e o valor dos estudos. Nenhum ensinamento ao longo de toda a minha vida acadêmica foi, é, ou será maior que o dado por vocês a mim.

Agradeço às minhas melhores amigas: minhas irmãs Cristiane e Tatiane. Vocês sempre foram os meus maiores exemplos de luta e coragem, me ensinando a ser forte e perseverar em todas as situações.

Agradeço aos meus sobrinhos Adriel e Olivia. Vocês são a mais bela e feliz inspiração da minha vida.

Agradeço ao meu cunhado Jonathan, o irmão que não tive. Jamais esquecerei de toda a sua ajuda durante a minha graduação.

Agradeço a toda a equipe do ProfBio por essa maravilhosa oportunidade. Em especial, agradeço à Professora Eliane de Oliveira Ferreira, por sua valorosa ajuda e dedicação ao longo desta trajetória. Agradeço à toda a turma do ProfBio, em especial às grandes amigas que fiz durante essa caminhada: Luana, Lívia e Verônica. A amizade e a companhia de vocês foram muito importantes para que eu me mantivesse perseverante.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pois o presente trabalho foi realizado com o seu apoio - Código de Financiamento 001.

Finalmente agradeço à toda a equipe do Colégio Estadual Deputado Pedro Fernandes, pelo apoio, e aos meus queridos alunos; sem a dedicada participação de vocês nas atividades propostas este trabalho não teria se concretizado.

RESUMO

ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE AULA TEÓRICA E JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO SOBRE A DIVERSIDADE DA VIDA

Viviane Duarte Silva

Orientadora: Prof.a. Dr. Eliane de Oliveira Ferreira

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia**.**

A Biologia é uma disciplina presente no cotidiano dos alunos de Ensino Médio de diversas maneiras. Seus temas são fundamentais para o entendimento sobre os mais variados fenômenos que envolvem a vida. A diversidade da vida, por exemplo, apresenta os grandes grupos de seres vivos e suas principais características, suas origens evolutivas, e suas contribuições para o planeta e para a humanidade. Deste modo, o ensino sobre a diversidade da vida permeia muitas áreas, como a evolução, a biologia molecular e a biologia celular, sendo considerado, consequentemente, um tema difícil por muitos alunos, e muitas vezes abstrato. Além disso, aulas tradicionais, basicamente teóricas e expositivas, são consideradas pouco atraentes pelos alunos. Este trabalho, portanto, elaborou uma aula prática, em formato de jogo didático, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pela diversidade da vida e seus desdobramentos, facilitando, consequentemente, sua aprendizagem sobre o tema. Além disso, o trabalho comparou a eficácia de uma aula teórica e uma aula prática, esta com a utilização do referido jogo didático, sendo ambas as metodologias sobre a diversidade da vida. Tal comparação foi realizada através da análise de avaliações feitas pelos alunos após a aplicação das diferentes metodologias. Este trabalho foi desenvolvido com três turmas da segunda série do Ensino Médio Regular, do Colégio Estadual Deputado Pedro Fernandes. Foi verificado que ambas as metodologias foram eficientes no ensino sobre a diversidade da vida. Entretanto, o jogo didático despertou maior interesse dos alunos e possibilitou maior diversão aos mesmos.

Palavras-chave: Aula teórica, atividade prática, jogo didático, ensino, diversidade da vida.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS ABOUT THEORY CLASS AND DIDACTIC GAME FOR THE TEACHING ABOUT THE DIVERSITY OF LIFE

Viviane Duarte Silva

Orientadora: Prof.a. Dr. Eliane de Oliveira Ferreira

Abstract da Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

The Biology is a subject present for all high school students as a routine in different ways. All topics included in biology are fundamental for understanding all kinds of phenomena involved in life. One of the biggest problems to study the diversity of life, is the number of living organisms and all their characteristics, their evolutionary origins, and their contributions for the planet and the humanity. In addition, when this theme is touched, many areas need to be explained, including evolution, molecular biology and cellular biology, which makes this subject extremely complex and difficult for the students. Another problem, is that most of the teachers use traditional methodologies, based on theory and exposition, which most of the times are considered unattractive to students. Thus, this work aimed to develop a practical class, based on a table game format, in order to make the diversity of life subject more interesting to the students, and facilitate the comprehension and learning process about the topic. Furthermore, this work has compared the efficacy of a theoretical class and a practical class, using the table game, with both methodologies about the diversity of life. For testing our idea, students from three classes, second grade, from the Colégio Estadual Deputado Pedro Fernandes (State School Deputado Pedro Fernandes) have joined the study. The comparison was made after the students attending both classes, separately and together. It was verified that both methodologies were efficient for the teaching about the diversity of life. However, the table game was more enjoyable, dynamic and interesting for the students.

Key-words: Theoretical class, practical class, didactic game, teaching, diversity of life.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 9

2 **REVISÃO DA LITERATURA** 10

3 **OBJETIVOS** 18

3.1 OBJETIVO GERAL 18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18

4 **METODOLOGIA** 19

4.1 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS 19
4.2 ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO A VIDA EM TRÊS DOMÍNIOS 19
4.3 APLICAÇÃO DE AULA EXPOSITIVA TEÓRICA E ATIVIDADE PRÁTICA 22
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS 24

5 **RESULTADOS** 25

5.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS 25
5.2 O JOGO A VIDA EM TRÊS DOMÍNIOS 27
5.2.1 COMPOSIÇÃO E DURAÇÃO DO JOGO 27
5.2.2 O *BANNER* 27
5.2.3 AS CARTAS AUXILIARES 28
5.2.3.1 CARTAS-ITEM 29
5.2.3.2 CARTAS-DESAFIO 29
5.2.3.3 PISTAS 30
5.2.3.4 CARTAS-TEXTO 31
5.2.4 PREPARAÇÃO PARA O JOGO 33
5.2.5 FUNCIONAMENTO DO JOGO 35
5.3 AVALIAÇÕES 39
5.3.1 QUESTIONÁRIO INVESTIGAÇÃO 39
5.3.2 AVALIAÇÕES A-1 E A-2 42
5.3.3 AVALIAÇÃO B 44

6 **DISCUSSÃO** 53

7 **CONCLUSÕES** 61

REFERÊNCIAS 62

APÊNDICE 65

ANEXOS 80

1 **INTRODUÇÃO**

A Biologia é uma área da ciência que se encontra presente de modo direto na vida de todos. Por ter como tema central a vida, os conteúdos dessa área de conhecimento sofrem constantes modificações. E, por sofrerem tais modificações, se faz necessário que os conteúdos abordados na disciplina Biologia também sejam continuamente atualizados. Xavier *et al* (2006) afirmam que a Biologia acrescenta, frequentemente, novas informações aos seus conteúdos, modificando-os, e que é preciso que tais conteúdos estejam presentes na escola.

Além das constantes mudanças ocorridas na Biologia e, consequentemente, em seus conteúdos abordados na disciplina ao longo do Ensino Médio, o perfil dos alunos da Educação Básica vem acompanhando as mudanças, também frequentes, ocorridas na sociedade. Borges e Lima (2007) afirmam que os intensos avanços nas áreas de ciência e tecnologia atuam sobre a sociedade e que é impossível separá-la da escola. Portanto, é necessário que o ensino de Biologia acompanhe as referidas mudanças, tornando-se mais dinâmico, atendendo à demanda de um público diferenciado em sala de aula. Segundo Fanfani (2007), o exercício dos professores da educação básica é questionado por um grande número de modificações sociais e por alterações nos sistemas educacionais.

Dentre os mais variados conteúdos pertencentes à disciplina Biologia, está a diversidade da vida, tema que envolve diversos conceitos e termos relacionados à biologia molecular, à biologia celular e à evolução, por exemplo. Por esse motivo, muitos alunos do Ensino Médio consideram o tema diversidade da vida de difícil compreensão. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2000), afirmam que a compreensão da unidade da vida, em sua grande diversidade, apresenta complexidade sem igual na ciência.

Portanto, diante de tal complexidade, e da relevância dos jogos didáticos para o processo ensino-aprendizagem, o presente trabalho visou desenvolver uma atividade prática, em formato de jogo didático e com caráter investigativo, para tornar as aulas sobre diversidade da vida mais próximas, divertidas e atraentes aos alunos, e de fácil compreensão.

2 **REVISÃO DA LITERATURA**

As atuais salas de aula estão repletas de alunos que possuem acesso rápido e fácil à informação. Nesse contexto de informações em alta velocidade, as aulas tradicionais, ou seja, aulas que utilizem apenas o quadro e/ou o livro didático como ferramentas, e cujas informações estejam centradas somente no professor, podem tornar-se enfadonhas e monótonas. Orozco (2017) afirma que mesmo havendo diversos recursos alternativos para o ensino de ciências, muitas são as aulas nas quais os recursos técnicos tradicionais (livro didático, quadro e giz) são a principal ferramenta utilizada. Ainda conforme Orozco (2017), quando o professor reconhece que tal utilização se faz necessária, esta pode auxiliar a aprendizagem dos alunos; entretanto a utilização unicamente dos recursos técnicos tradicionais pode extinguir o dinamismo das aulas e impedir que os alunos conheçam outros recursos alternativos, os quais facilitariam sua aprendizagem.

Além disso, aulas cujos professores julguem os alunos apenas como receptores de conhecimento, desconsiderando a experiência levada para a sala de aula pelos alunos, também desfavorecem o interesse dos mesmos pelas aulas. De acordo com Borges e Lima (2007), é preciso que a escola atenda às demandas da sociedade atual, reestruturando os assuntos abordados, de modo que estes sejam significativos aos alunos, e que os temas irrelevantes aos mesmos sejam desconsiderados. É preciso, portanto, que os professores valorizem o conhecimento prévio que os alunos possuem, e contextualizem o tema da aula com a realidade desses estudantes, para que estudar ciências faça algum sentido para eles. Segundo Fourez (2003), é solicitado aos professores que os mesmos apresentem aos jovens de hoje a razão para estudar ciências.

Atividades investigativas, através das quais o aluno é o principal agente de seu aprendizado podem, por isso, despertar maior interesse dos alunos. Azevedo *et al* (2018) afirmam que a Atividade Investigativa de Aprendizagem (AIA) é aquela mediada pelo professor na qual os alunos se apropriam de conhecimentos científicos através da resolução de problemas de aprendizagem. De acordo com Sá *et al* (2007), o ensino por investigação está em destaque no cenário do ensino de ciências, recentemente. Segundo os mesmos autores, no Brasil, este tema vem ganhando espaço entre os educadores e pesquisadores da área de ciências. Tal fato pode indicar que o ensino por investigação atende à crescente e atual demanda de uma reinvenção das metodologias de ensino pelos professores da área de ciências, conforme mencionado anteriormente. Tais reinventadas metodologias devem, por exemplo, estimular a curiosidade dos alunos pelo tema a ser aprendido, o que é perfeitamente cumprido no ensino por investigação.

Zômpero e Laburú (2012) afirmam que é possível e necessária a utilização, pelas escolas públicas, de atividades investigativas, uma vez que a referida metodologia incentiva, dentre outras capacidades, o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, além de promover a habilidade de argumentação dos mesmos.

Sá *et al* (2007), em seu trabalho desenvolvido com base no curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), o qual foi idealizado pela equipe do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (CECIMIG/FAE/UFMG), apresentou as características das atividades investigativas divulgadas pela equipe do curso. São elas: a construção de problemas; o reconhecimento da importância do debate e da argumentação; a promoção da obtenção e da análise de evidências; o emprego e a análise de teorias científicas; e a promoção de interpretações diversas. Com base nestas características, é possível notar que as atividades investigativas estão centradas na autonomia dos alunos, uma vez que possibilitam aos mesmos a resolução de problemas, o questionamento e o diálogo entre estudantes e professor e entre os próprios estudantes. Também é possível constatar que tais atividades proporcionam aos alunos a elaboração de hipóteses para a resolução de um determinado problema, a interpretação de evidências e a utilização de teorias científicas.

Estudar ciências envolve uma variedade de conhecimentos; o documento Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ Ensino Médio, área de conhecimento Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2007) – sintetiza as áreas de interesse da Biologia em seis temas estruturadores; um desses temas é a Diversidade da vida. Assim como os outros cinco temas, esse tópico é de extrema importância, pois ele permite aos alunos compreenderem quais são os grupos de seres vivos, suas principais características, sua contribuição para a vida no planeta e sua origem evolutiva. De acordo com o documento Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias:

> Entre as intenções formativas, garantida essa visão sistêmica, importa que o estudante saiba: [...] compreender a vida, do ponto de vista biológico, como fenômeno que se manifesta de formas diversas [...]; compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais; [...] (BRASIL, 2000, p. 20)

É possível notar, deste modo, que o tema diversidade da vida envolve diversos conteúdos relacionados à Biologia, como a evolução, a biologia molecular e a biologia celular, por exemplo. De acordo com Orozco (2017), o conceito de biodiversidade ainda não

possui um significado consensual; entretanto, o autor apresenta em seu trabalho os principais constructos já elaborados, sendo eles: seus atributos (composição, estrutura e função), seus níveis de organização (nível genético, nível das espécies e nível dos ecossistemas) e seus campos de explicação (evolutivo, biológico ecológico, conservacionista e cultural político econômico).

A utilização do campo evolutivo como base para a explicação sobre a biodiversidade é importante para que os alunos compreendam a história da vida, entendendo, por exemplo, como a partir de um único ancestral foi possível o surgimento de tantas e tão variadas espécies no planeta Terra. Orozco (2017) afirma que entender a biodiversidade como resultado da evolução é importante para sua conservação, pois são os processos evolutivos e ecológicos que tornam possíveis a diversificação das espécies.

A importância da evolução para os alunos do ensino médio também pode ser demonstrada a partir da seguinte perspectiva: este tema permite aos estudantes a compreensão de processos presentes no cotidiano, como por exemplo a resistência aos antibióticos desenvolvida por bactérias. De acordo com Vargens e El-Hani (2009), a aprendizagem eficaz sobre evolução ultrapassa sua própria finalidade, tornando os alunos mais preparados para compreenderem não apenas assuntos biológicos, mas também conteúdos relacionados a outras ciências.

Segundo Lopes e Chow (2012), o ramo da Biologia que estuda as relações evolutivas entre os seres vivos e o momento de separação de linhagens evolutivas é a sistemática filogenética. De acordo com os mesmos autores, a representação da filogenia dos seres vivos é feita, geralmente, em formato de árvores filogenéticas. Lopes e Chow (2012) afirmam, ainda, que a representação da filogenia em conformação de árvore é de fácil compreensão, uma vez que árvores genealógicas são diagramas comuns.

O entendimento sobre a biodiversidade também está atrelado à sua classificação. Lopes e Chow (2012), em seu trabalho intitulado Panorama histórico da classificação dos seres vivos e os grandes grupos dentro da proposta atual de classificação, traçam um histórico sobre a classificação dos seres vivos. De acordo com os autores, a história da classificação dos seres vivos teve início com Aristóteles (século 4 a. C.). Desde então, a classificação esteve baseada em diversos critérios, começando com a capacidade de motilidade (animais) ou não (plantas) dos seres vivos, passando por suas características morfológicas e estruturais, e chegando às relações de parentesco evolutivo.

Carolus Linnaeus (1707-1778) dividiu os seres vivos em dois reinos: animal e vegetal, dando início, assim, à classificação dos seres vivos em reinos. A evolução passou a ser

considerada no entendimento sobre a biodiversidade e sua consequente classificação após a divulgação dos trabalhos desenvolvidos por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace, a partir de 1858. Em seus trabalhos a evolução é explicada com base na ação da seleção natural, conceito válido até os dias de hoje.

Ao longo da história, novas e valorosas contribuições de diversos pesquisadores surgiram, e outros reinos foram criados. A, até então mais recente, divisão de seres vivos em quatro reinos, foi substituída a partir de 1959 por Robert Whittaker, por um sistema de cinco reinos: monera, protista, fungi, plantae e animalia.

A partir de 1970 e, até o momento atual, a classificação dos seres vivos esteve mais vinculada aos avanços nas seguintes áreas: biologia molecular, microscopia eletrônica e sistemática filogenética, a qual vem recebendo maior anuência. A pesquisadora Lynn Margulis, por exemplo, baseou-se em informações moleculares e ultraestruturais ao desenvolver a teoria da endossimbiose, que explica a origem dos cloroplastos e mitocôndrias.

Em 1977, Carl Woese em sua pesquisa com filogenia molecular concluiu que os organismos agrupados no reino monera (procariotos) eram diferentes o suficiente para serem reunidos em dois grupos distintos. Tais grupos se encaixariam em uma categoria taxonômica superior a reino, denominada domínio. Assim, Woese propôs que os procariotos fossem organizados em dois domínios, Bacteria e Archaea, e que os eucariotos continuassem reunidos em um único domínio: Eucarya.

Com base na proposta de Woese, os reinos monera e protista foram extintos. Já os reinos fungi, plantae e animalia permaneceram no domínio Eucarya, e outros grupos de eucariotos surgiram; os vírus não foram inseridos nesta classificação. A proposta de filogenia elaborada por Woese é ilustrada por um cladograma, um diagrama de ramos (anexo A), e tal proposta é, atualmente, uma das mais reconhecidas e utilizadas.

Nota-se, portanto, que são muitos os temas que permeiam a diversidade da vida, a exemplo da evolução e da classificação dos seres vivos. Esse grande número de temas que compõem a base do entendimento sobre a diversidade da vida a torna um assunto considerado de difícil compreensão por muitos alunos. Segundo Zômpero e Laburú (2012), muitos temas pertencentes à Biologia são conceituados como de difícil entendimento no Ensino Fundamental. Tal consideração pode ser extrapolada para o Ensino Médio.

Fonseca (2007) afirma que os livros didáticos e as propostas curriculares influenciam as atividades escolares de modo direto, uma vez que neles estão presentes os conteúdos oficiais. É necessário, portanto, considerar a importância dos livros didáticos como

ferramentas norteadoras da seleção dos conteúdos a serem abordados em aula. Além disso, os livros didáticos também podem nortear o modo como tais conteúdos são apresentados.

Entretanto, indo além do tradicional emprego do livro didático, para uma abordagem mais eficaz dos temas associados à Biologia, como a diversidade da vida, é necessário utilizar metodologias que provoquem a curiosidade dos alunos, estimulando-os a participarem ativamente da aula e, consequente, das atividades propostas pelo professor. Essa participação direta nas atividades pode favorecer o processo ensino-aprendizagem e a interação entre os alunos e entre alunos e professor. De acordo com Borges e Lima (2007), é necessário que os métodos utilizados nas aulas, ao abordarem os conteúdos que mereçam ênfase, apresentem circunstâncias variadas e atraentes, facilitando o aprendizado dos alunos.

Os jogos didáticos são um exemplo de metodologia capaz de despertar o interesse e a consequente participação dos alunos favorecendo, assim, o processo ensino-aprendizagem. Pedroso (2009) afirma que, dentre outras vantagens, as atividades lúdicas, tendem a impulsionar os alunos a participarem espontaneamente das aulas. Além disso, segundo Oliveira e Soares (2010), o jogo como atividade educacional no âmbito escolar vem ganhando importância, pois incentiva, dentre outros comportamentos, que os alunos sejam críticos e busquem por ousadia e novidade, prezando a cooperação e o respeito.

Ademais, quando os alunos participam de modo ativo das aulas, o seu papel e o papel dos professores são transformados: o professor se torna um instigador do saber, e não apenas a figura responsável por transmiti-lo. Já os alunos deixam de ser sujeitos passivos e assumem um papel ativo em seu aprendizado. Campos *et al* (2003) afirmam que os jogos didáticos permitem, dentre outros benefícios, que o professor seja um condutor, um estimulador do aprendizado. As atividades investigativas também colocam os professores como estimuladores do aprendizado, desobrigando-os do dever de serem os únicos fornecedores de conhecimento. De acordo com Sá *et al* (2007) nas atividades investigativas alunos e professores são responsáveis por aprender e cooperar na produção do conhecimento. Os mesmos autores também afirmam que, nesse tipo de atividade, os professores não são a única "fonte" de informação e os alunos não são apenas recebedores de conhecimento. Dessa forma, nas atividades investigativas, os alunos revelam-se sujeitos ativos de seu próprio aprendizado.

Há diversos exemplos de jogos didáticos relacionados ao ensino de Ciências e Biologia presentes na literatura. Quatro deles, cujos temas são Instrumentos astronômicos, Sistema Solar, Energia e Água, sendo, respectivamente, quebra-cabeça, dominó, bingo e jogo de trilha, são encontrados no trabalho de Knechtel (2009). Tais jogos foram aplicados aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual no Paraná. As atividades

lúdicas supracitadas demonstraram serem importantes no processo de assimilação dos conhecimentos científicos; além disso, tais atividades aprimoraram o desempenho social dos alunos, promovendo, por exemplo, a cooperação e o respeito entre os colegas.

Quanto aos jogos didáticos cujo tema é a biodiversidade, também foram encontrados muitos exemplos sobre o assunto, inclusive dirigidos a diferentes níveis e modalidades de ensino. O trabalho de Lourenço e Oliveira (2013) apresenta dois desses exemplos, desenvolvidos com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Centro Estadual de Educação Básica de Jovens e Adultos, localizado no Paraná.

Os jogos em questão foram o Mico e o Jogo da Memória. As cartelas do Jogo do Mico e as cartas do Jogo da Memória foram confeccionadas pelos próprios alunos, ambas com o tema biodiversidade. Os conceitos escolhidos para a confecção dos jogos foram: herbívoros, carnívoros, decompositores, autótrofos, consumidores, fotossintetizante e heterótrofos. Também foram utilizadas imagens de seres vivos pertencentes aos cinco reinos.

Para o Jogo do Mico os alunos criaram cartelas com imagens de animais e as respectivas cartelas com suas classificações e, em seguida, o jogaram em seu molde convencional. Já para o Jogo da Memória, os alunos elaboraram cartas com desenhos relacionados à biodiversidade e as cartas correspondentes, com suas respectivas definições em palavras ou pequenos textos.

Outro exemplo de jogo didático, cujo tema é a biodiversidade e os parâmetros de classificação dos seres vivos, é apresentado no trabalho de Gregório *et al* (2001). O jogo, denominado BIOTA, é destinado a alunos do 9º ano em diante, preferencialmente do Ensino Médio, embora o mesmo possa ser utilizado em outras séries do Ensino Fundamental e até mesmo no Ensino Superior, desde que se faça as adequações de linguagem e conteúdo necessárias.

Neste jogo, composto por 150 cartelas, os alunos deverão determinar a qual ser vivo ou entidade acelular cada cartela se refere, com base na leitura e entendimento de 12 dicas presentes na mesma. Tais dicas estão relacionadas às características fisiológicas, morfológicas, ecológicas e comportamentais dos seres vivos; algumas dicas também se referem a curiosidades sobre os seres vivos, tornando o jogo mais divertido. No jogo estão presentes exemplos de vírus e de seres vivos pertencentes aos cinco reinos (animais, plantas, fungos, protistas e bactérias). O jogo também recorda conteúdos relacionados a biologia celular, através de suas dicas sobre metabolismo, produção de energia, presença ou não de membranas internas, capacidade respiratória, dentre outras.

A literatura também apresenta jogos didáticos cujo tema é a evolução. Dentre eles, está o jogo dos clipsitacídeos, descrito e aplicado por Reis *et al* (2013) aos alunos do Ensino Médio de uma escola estadual localizada na Bahia. O jogo simula a ação da seleção natural sobre uma população de pássaros; tal população sofre mudanças devido à variação na oferta de alimentos.

O jogo tem início com uma população, que se divide em duas devido a um isolamento geográfico e, consequentemente, reprodutivo. Os pássaros, representados pelos alunos, possuem bicos de tamanhos diferentes (grandes, médios e pequenos), os quais são simbolizados por clipes de tamanhos diferentes. A dieta dessas aves é representada por sementes de tamanhos diferentes, e seus estômagos por copos descartáveis. Uma tabela indica a quantidade de calorias de que cada pássaro necessita para sobreviver e se reproduzir. O jogo possui três rodadas e, em cada uma delas, os pássaros têm vinte segundos cronometrados por um juiz para coletar as sementes utilizando o clipe e colocá-las no copo descartável. Também, a cada rodada, ocorre uma variação na oferta de alimentos. Ao final de cada rodada, o número de sementes coletadas é contado, e um cálculo é feito pelo juiz para determinar se a quantidade de sementes coletadas foi suficiente para suprir as necessidades calóricas do pássaro, permitindo assim que ele sobreviva e transfira sua característica (tamanho do bico) para a próxima geração, a qual será representada por outro aluno. Caso contrário, o pássaro morre e sai do jogo. Ao fim do jogo, embora possa ocorrer um resultado diferente, espera-se presenciar mais pássaros com bico grande em uma população e mais pássaros com bico pequeno na outra.

É possível notar, com base nos exemplos mencionados acima, que além de se constituírem como uma maneira diferenciada de aprendizagem, os jogos didáticos também oferecem interação entre os alunos e diversão, tornando as atividades desenvolvidas com base na referida metodologia, mais interessante aos participantes.

Os jogos didáticos também podem se apresentar em formato virtual, ou seja, como *videogames*. Segundo Borges e Bittencourt (2016), os alunos de hoje, principalmente os adolescentes, estão frequentemente motivados para jogar *videogames*. Os mesmos autores apresentaram em seu trabalho um jogo didático, denominado *Body*, nos moldes de um *videogame*, no qual os participantes aprendem sobre fisiologia humana de forma divertida e desafiadora. O jogo é uma versão digital de um jogo físico de tabuleiro, destinado a alunos de Biologia do Ensino Médio.

Com base na relevância, aqui apresentada, do jogo didático e do caráter investigativo das atividades ao processo ensino-aprendizagem, o presente trabalho propôs uma possível

solução para a dificuldade dos alunos do ensino médio na aprendizagem sobre a diversidade da vida, ao elaborar uma atividade prática sobre o tema, nos moldes de um jogo didático e com caráter investigativo. O caráter investigativo desta atividade se fez presente na medida em que a principal proposta do jogo desenvolvido é que os alunos analisem e interpretem eventos evolutivos, os quais podem ser considerados evidências. E, conforme mencionado anteriormente, a análise e a interpretação de evidências são características das atividades investigativas. O objetivo de tal atividade, portanto, foi facilitar a compreensão sobre a diversidade da vida aos alunos do Ensino Médio, permitindo-os que aprendessem sobre o tema de forma divertida. Além disso, este trabalho examinou a eficiência das metodologias aula teórica e jogo didático para o ensino sobre a diversidade da vida e analisou como alguns livros didáticos de Biologia destinados a segunda série do Ensino Médio abordam o tema classificação dos seres vivos.

3 **OBJETIVOS**

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma atividade prática, em formato de jogo didático, tendo como tema a diversidade dos seres vivos e suas origens evolutivas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Elaborar roteiro de utilização que acompanhará o referido jogo didático;

3.2.2 Comparar a eficiência de distintas metodologias, aula expositiva teórica e atividade prática, no ensino sobre a diversidade dos seres vivos e suas origens evolutivas;

3.2.3 Ministrar aula expositiva teórica e aplicar a atividade prática, ambas supracitadas;

3.2.4 Aplicar avaliações após o emprego das referidas metodologias e analisar os resultados obtidos;

3.2.5 Analisar a abordagem de livros didáticos de Biologia destinados à segunda série do Ensino Médio sobre a classificação dos seres vivos.

4 **METODOLOGIA**

4.1 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

A escolha dos livros didáticos de Biologia a serem analisados foi feita utilizando dois critérios: serem destinados ao Ensino Médio e fazerem parte de coleções atuais – todos os livros analisados foram publicados em 2016.

4.2 ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO A VIDA EM TRÊS DOMÍNIOS

Ao pensar no desenvolvimento de um jogo sobre a diversidade dos seres vivos e suas origens evolutivas, concluiu-se que a tipologia mais apropriada seria um jogo no formato trilha, pois através deste modelo é possível relatar eventos evolutivos em uma sequência cronológica. No jogo, denominado A vida em três domínios, alguns eventos evolutivos cruciais à vida, surgidos ao longo de sua história, são descritos em uma sequência cronológica que tem início no *Last Universal Common Ancestor* – LUCA, e termina nos dias atuais. A impressão do jogo em um *banner* poderia facilitar sua visualização por todos os alunos das turmas ao mesmo tempo. Além do *banner*, seria útil que o jogo contivesse cartas de apoio a serem lidas pelos alunos ao longo do jogo, como por exemplo, cartas com imagens que ilustrassem os eventos evolutivos mencionados no *banner*.

Para que o jogo pudesse apresentar aos alunos determinados grupos de seres vivos atuais, seria necessário que o mesmo exibisse algumas características que descrevessem tais grupos, além de imagens que ilustrassem suas espécies representantes. Ademais, seria importante que os alunos compreendessem que todos os seres vivos são relevantes para a manutenção da vida do planeta. Por isso, apresentar exemplos de contribuições fornecidas pelos grupos de seres vivos mencionados no jogo seria apropriado. Com o objetivo de demonstrar a importância da evolução para a diversidade da vida, o jogo também deveria apresentar alguns eventos evolutivos surgidos ao longo da história da vida.

Deste modo, os eventos evolutivos abordados ao longo do jogo foram selecionados com base em suas frequentes menções na literatura relacionada à evolução, evidenciando sua relevância para a história da vida. À exemplo de tais eventos evolutivos estão o surgimento do oxigênio na atmosfera, mencionado na reportagem de Biazon (2016), publicada na revista eletrônica de jornalismo científico ComCiência; e o surgimento das células eucariotas e dos seres multicelulares, mencionado por Amabis e Martho (2016), na obra destinada à terceira série do Ensino Médio.

Já as características utilizadas para descrever os seres vivos foram selecionadas com base em sua presença nos livros didáticos de Biologia destinados à primeira série do Ensino

Médio. As qualidades autótrofos e heterótrofos, e células procarióticas e eucarióticas, estão expostas, por exemplo, em seções intituladas “características dos seres vivos”, nas obras de Catani *et al* (2016) e Amabis e Martho (2016), respectivamente. Além disso, as qualidades unicelulares e multicelulares estão presentes na mesma seção “características dos seres vivos”, em ambas as obras supracitadas.

Quanto às pistas utilizadas no jogo, todas, exceto uma, estão relacionadas à presença ou não de parede celular nos seres vivos e, em caso afirmativo, à sua composição. A escolha de tal característica se justificou no fato de a mesma ser quase exclusiva para cada grupo de seres vivos presentes no jogo, o que funcionaria, de fato, como uma dica, facilitando aos alunos a identificação dos grupos em questão. A exceção se refere ao domínio Archaea que, além da pista relacionada à composição de sua parede celular, possui outra pista referente à característica mais marcante desse grupo de seres vivos: a maioria dos indivíduos pertencentes a esse domínio é extremófila. O fato deste ser o grupo considerado menos familiar aos alunos foi o motivo para o mesmo ser o único a apresentar duas pistas.

As contribuições fornecidas por cada grupo de seres vivos presentes no jogo estão relacionadas à vida no planeta, tais como a decomposição da matéria orgânica e a produção de oxigênio. A escolha de tais contribuições teve o objetivo de apresentar aos alunos a importância dos mais variados seres vivos para a manutenção da vida no planeta Terra, o que poderia, consequentemente, facilitar o entendimento dos mesmos sobre a relevância da preservação de todas as formas de vida. Contudo, outros tipos de contribuições, tais como as relacionadas à participação em processos industriais, como as fermentações alcoólica e lática, ou seja, destinadas ao emprego humano, também podem ser consideradas.

Já as imagens utilizadas no *banner* do jogo foram selecionadas seguindo dois critérios: serem de domínio público e representarem uma espécie pertencente à cada grupo de seres vivos mencionado na atividade. As imagens utilizadas nas cartas de apoio também seguiram o critério de serem de domínio público, exceto às relacionadas à endossimbiose, por não terem sido encontradas imagens que atendessem a esse critério. Além disso, as imagens presentes nas cartas de apoio deveriam ser capazes de ilustrar os eventos evolutivos mencionados no *banner* e descritos nos cartões.

Um esboço do jogo foi feito, como apresentado nas figuras 1 e 2, e testado com os colegas de pós-graduação, visando a realização de possíveis correções antes de sua versão final, a qual seria aplicada em sala de aula. Valorosas contribuições foram feitas pelos colegas sobre o funcionamento do jogo, tais como utilizar apenas uma, ao invés de duas imagens de espécies para representar o domínio Bacteria, fazendo o mesmo para o domínio Archaea. De

acordo com os colegas, tal redução no número de imagens poderia tornar o jogo mais simples e claro aos alunos.

Figura 1. Esboço do jogo A vida em três domínios, em seu início. Fonte: fotografia da autora.

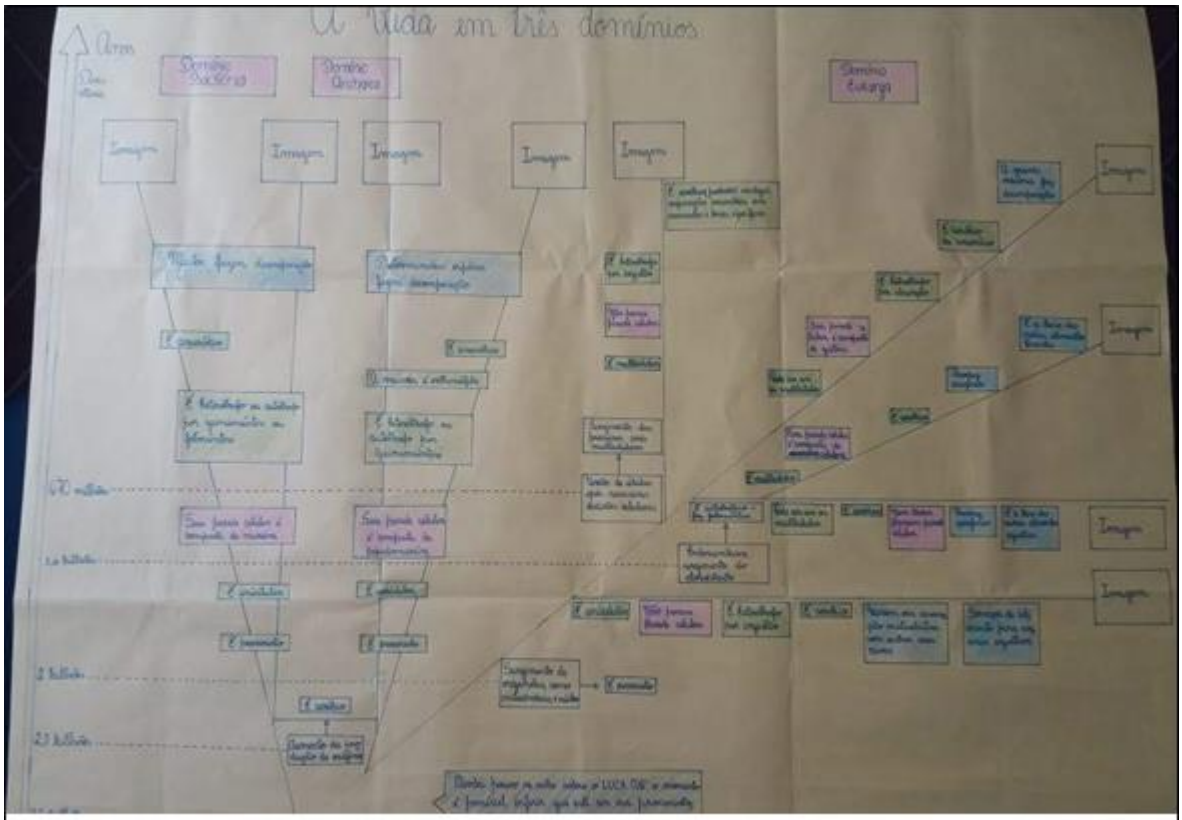


Figura 2. Esboço do jogo A vida em três domínios, ao seu final. Fonte: fotografia da autora

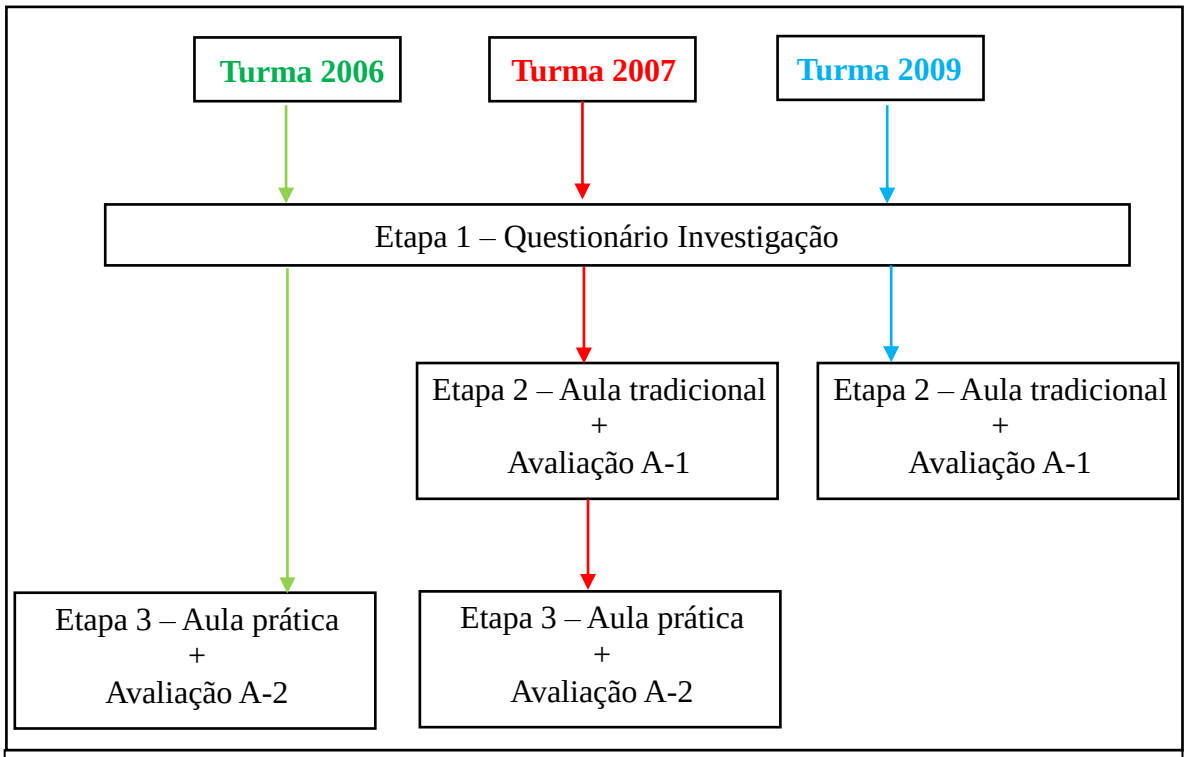
4.3 APLICAÇÃO DE AULA EXPOSITIVA TEÓRICA E ATIVIDADE PRÁTICA

O presente trabalho foi aplicado aos estudantes de três turmas de segunda série do Ensino Médio Regular (2006, 2007 e 2009) do Colégio Estadual Deputado Pedro Fernandes, localizado no bairro Jardim América, Rio de Janeiro. Na turma 2006 participaram 17 alunos; na turma 2007 participaram 14 alunos; e na turma 2009 participaram 11 alunos, resultando em uma média de 14 alunos por turma. A faixa etária dos participantes é de 15 a 23 anos.

Os aspectos éticos deste trabalho foram devidamente considerados. Para tanto, foi feita a apreciação desse projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro que, posteriormente, concedeu sua aprovação, sob o número de parecer 3.115.875. A submissão do projeto foi feita por meio da Plataforma Brasil (anexo B). Os participantes e seus responsáveis, no caso dos menores de idade, assinaram termos de consentimento livre e esclarecido, nos quais concordavam em participar do projeto de pesquisa. O sigilo da identificação dos participantes foi assegurado.

Neste trabalho foi comparada a eficácia de duas metodologias distintas para o ensino sobre a diversidade dos seres vivos, sendo elas aula teórica e aula prática. Tal comparação foi realizada através da utilização dos seguintes instrumentos de pesquisa: avaliações quantitativas e qualitativas. Para a execução deste trabalho, houve a divisão em três etapas. Na etapa 1 os alunos responderam um questionário investigativo que visa apurar sua opinião sobre jogos didáticos e aula teórica. Tal questionário, denominado investigação, é composto por cinco questões objetivas, nas quais são abordados os seguintes aspectos: interesse, aprendizagem, participação, interação entre alunos e entre professor e alunos, e diversão (apêndice A). Os alunos tiveram dez minutos para respondê-lo. Na etapa 2 as turmas 2009 e 2007 assistiram à aula teórica tradicional sobre a diversidade dos seres vivos e suas origens evolutivas. Na etapa 3 as turmas 2006 e 2007 participaram da aula prática, em formato de jogo didático, também sobre a diversidade dos seres vivos e suas origens evolutivas.

A etapa 1 foi aplicada às três turmas. A definição de quais turmas realizaram a etapa 2 e/ou 3 foi feita através de sorteio. Conforme apresentado no fluxograma 1 a seguir, a primeira turma a ser sorteada realizou a etapa 2 (turma 2009); a segunda turma a ser sorteada realizou a etapa 3 (turma 2006); e a turma restante realizou as etapas 2 e 3 (turma 2007).



Fluxograma 1. Divisão das etapas do trabalho pelas turmas participantes.

A aula tradicional teve uma hora de duração e consistiu, basicamente, de explicações orais da professora. Além disso, tal aula utilizou, como ferramentas, o quadro branco e o livro didático. A aula versou sobre a atual divisão dos seres vivos em três domínios – Bacteria, Archaea e Eucarya -, suas principais características, exemplos de seus representantes, suas origens evolutivas e suas contribuições para a vida no planeta.

O livro didático de Biologia da segunda série do ensino médio aborda o tema diversidade da vida ao longo de toda a obra. Por isso, para dar enfoque aos conteúdos supracitados, foi necessário que, durante a aula tradicional, a professora indicasse aos alunos quais páginas do livro seriam utilizadas como material de apoio. Consequentemente, foi preciso avançar páginas constantemente. O quadro branco foi utilizado para fazer algumas ilustrações, como a diferença entre uma célula eucariota e uma célula procariota, por exemplo.

Após participarem da aula tradicional, os alunos dispuseram de trinta minutos para responderem à uma avaliação quantitativa sobre os conteúdos abordados. Tal avaliação, a qual denominamos avaliação A-1 (apêndice B), é composta de cinco questões objetivas. Além desse exame, os alunos responderam em dez minutos à uma avaliação mista, denominada avaliação B (apêndice C). Essa avaliação também é composta por cinco questões, sendo três

objetivas e duas discursivas, sobre as opiniões dos alunos acerca das metodologias utilizadas para a realização da aula tradicional.

A aula prática também teve uma hora de duração. Entretanto, por sua vez, consistiu da aplicação do jogo didático A vida em três domínios. Após participarem da aula prática, os alunos também dispuseram de trinta minutos para responderem à mesma avaliação A, porém com suas cinco questões dispostas em ordem diferente. Tal avaliação, denominada A-2, está presente no apêndice D. Além desse exame, os alunos também responderam em dez minutos à avaliação B, sobre suas opiniões acerca das metodologias utilizadas para a realização da aula prática.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

A análise estatística dos resultados obtidos nas avaliações A-1 e A-2 foi realizada com a utilização do Teste t não pareado com correção de *Welch*. O teste comparou a média de acertos obtidos por cada turma, utilizando a significância de $p < 0,05$, com o objetivo de verificar se as diferenças encontradas entre os resultados foram significantes.

5 **RESULTADOS**

5.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Os livros analisados foram: Biologia hoje, Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca (2016); Biologia unidade e diversidade, José Arnaldo Favaretto (2016); Biologia: novas bases, Nélio Bizzo (2016); Bio, Sônia Lopes e Sergio Rosso (2016); e Ser protagonista: biologia, André Catani e outros autores (2016). Todos os livros analisados discorrem sobre a divisão dos seres vivos em reinos (uma obra aborda a divisão em seis reinos e as demais, em cinco). Os livros examinados também abordam a divisão dos seres vivos em três domínios. Contudo, tal abordagem difere em relação a alguns aspectos, dos quais o presente estudo considerou: o modo como o sistema em três domínios é apresentado e a presença de imagem ilustrando tal sistema, através das relações de parentesco evolutivo.

Em relação ao modo como o sistema de três domínios é apresentado, apenas Lopes e Rosso (2016) afirmam que o mesmo substituiu o sistema de cinco reinos, e que a divisão em reinos está atualmente em desuso. Ainda apenas nesse livro, os autores também afirmam que o sistema em três domínios foi o adotado pela obra. Bizzo (2016) afirma que a proposta do sistema em três domínios vem adquirindo mais evidências em seu favor, devido aos avanços da biologia molecular.

Favaretto (2016) apresenta o sistema em três domínios, mas o autor afirma que foi adotada na obra a classificação dos seres vivos em seis reinos (Eubacteria, Archaebacteria, Protista, Fungi, Plantae e Animalia) e que tal classificação é um parâmetro arbitrário e sujeito a revisões. Quanto aos outros dois livros analisados, o sistema em três domínios é apresentado e referido como bem aceito atualmente por Catani *et al* (2016), e como a classificação mais recente, por Linhares *et al* (2016).

Três dos cinco livros analisados afirmam que o reino protista não é um grupo monofilético: Catani *et al* (2016) e Linhares *et al* (2016) justificam tal classificação no fato de que os integrantes desse grupo não compartilham um ancestral comum exclusivo; já Lopes e Rosso (2016) também afirmam que o reino monera não é monofilético, e que, com base nas propostas de classificação mais atuais, os reinos protista e monera deixam de existir. Favaretto (2016) afirma que o domínio Eukarya reúne todos os eucariontes, inclusive membros do reino Protista. Bizzo (2016) afirma que o domínio Eukarya agruparia três reinos, além dos grupos anteriormente reunidos como Protistas.

A partir da análise realizada, foi possível concluir que não há um consenso quanto à adoção de um único sistema de classificação dos seres vivos entre os livros didáticos de Biologia destinados ao Ensino Médio.

Em relação à imagem da divisão dos seres vivos em três domínios, representada por uma árvore filogenética, todas as cinco obras analisadas a exibe. Tal fato demonstra a importância da imagem, a qual ilustra as relações de parentesco entre os três domínios dos seres vivos. Nas obras de Lopes e Rosso (2016) e Catani *et al* (2016) estão presentes na imagem apenas os três domínios. Nas obras de Linhares *et al* (2016) e Bizzo (2016), além da indicação dos três domínios, há alguns dos grandes grupos de seres vivos representados no cladograma, tais como fungos, animais e plantas. Na obra de Favaretto (2016) o cladograma apresenta as possíveis relações evolutivas entre os três domínios e os seis reinos (Eubacteria, Archaebacteria, Protista, Fungi, Plantae e Animalia).

Os capítulos em que as imagens estão presentes são: Capítulo 1 – Taxonomia e sistemática, na obra de Catani *et al* (2016); Capítulo 1 – Diversidade e classificação, na obra de Favaretto (2016); Capítulo 1 – Evolução e classificação, na obra de Lopes e Rosso (2016); Capítulo 1 – Seres vivos muito pequenos, na obra de Bizzo (2016); e Capítulo 2 – Vírus e procariontes, na obra de Linhares *et al* (2016). Desse modo, é possível notar que em quatro dos cinco livros analisados as imagens estão presentes no capítulo inicial, o qual aborda a classificação dos seres vivos; e que, dentre estes quatro, em apenas um deles o título do capítulo não faz referência ao tema.

Os livros didáticos de Biologia destinados a segunda série do Ensino Médio abordam ao longo de toda a sua obra a diversidade dos seres vivos. A presença da classificação dos seres vivos no início de todos os livros analisados, demonstra sua importância para o entendimento dos alunos sobre como a evolução foi e continua sendo fundamental para a biodiversidade. Outro exemplo da importância dada à classificação dos seres vivos pelos livros didáticos é o fato de, na maioria das obras analisadas, os títulos dos capítulos que abordam o tema conterem palavras relacionadas ao mesmo, tais como, sistemática e classificação.

Quanto aos tópicos dos capítulos que apresentam tais imagens, e em consonância com a ordem dos capítulos supracitados, são estes: A classificação em domínios; Reinos, uma controvérsia permanente; Os três domínios; Os grandes grupos; e Bactérias: características gerais. É possível concluir, portanto, que apenas na obra de Linhares *et al* (2016), a imagem que ilustra a divisão dos seres vivos em três domínios não está presente em um tópico relacionado ao tema, e nem no capítulo referente a ele (capítulo 1); tal imagem está em um tópico relacionado a bactérias, no capítulo 2. Possivelmente, a presença da imagem no tópico "Os três domínios", contido no capítulo "1 – Classificação dos seres vivos", facilitaria o entendimento dos alunos sobre o tema.

5.2 O JOGO A VIDA EM TRÊS DOMÍNIOS

O jogo didático A vida em três domínios é semelhante a um jogo de tabuleiro, no qual os participantes avançam as casas, conforme respondem aos itens presentes no jogo. Tais itens estão relacionados, assim como na aula tradicional, às principais características dos três domínios dos seres vivos, à exemplos de seus representantes, às suas origens evolutivas e às suas contribuições para o planeta. O roteiro do jogo está presente no apêndice E.

5.2.1 COMPOSIÇÃO E DURAÇÃO DO JOGO

O jogo é composto por um *banner* e um conjunto de cartas de apoio, denominadas cartas auxiliares, que inclui trinta e sete itens a serem respondidos. É necessária a participação de um mediador no jogo; na aplicação do presente trabalho o mediador foi a professora. Também é necessário algum tipo de cronômetro como, por exemplo, um relógio, uma ampulheta ou até mesmo o cronômetro presente em aparelhos celulares, para delimitar o tempo que o participante tem para responder aos itens. Nesta aplicação foi utilizada uma ampulheta que cronometra aproximadamente quarenta segundos. Contudo, a quantidade de tempo pode ser definida pelos participantes, juntamente com o mediador. O jogo tem duração de cinquenta minutos a uma hora, considerando que os participantes tenham cerca de um minuto para responder aos itens.

5.2.2 O *BANNER*

No *banner*, de dimensões 120cm x 90cm, estão impressos diversos compartimentos, denominados casas. As casas apresentam as respostas ao conjunto de itens, oito pistas e sete imagens que exemplificam os grupos de seres vivos mencionados no jogo. Além disso, no *banner* há duas casas referentes ao LUCA: uma com o seu nome (a casa de início do jogo) e a outra com um pequeno texto sobre suas características.

O *banner*, como mostra a figura 3, também apresenta quatro casas identificadas por uma numeração seguida da palavra desafio; estas casas apresentam, em uma pequena frase, alguns dos cruciais eventos evolutivos que possibilitaram o surgimento de seres vivos com novas características. O momento de ocorrência de tais eventos evolutivos, assim como a casa sobre o LUCA, está evidenciado na escala de tempo impressa no *banner*. A presença de uma escala de tempo em um jogo sobre os seres vivos pode facilitar a compreensão dos participantes sobre a história evolutiva da vida. Tal escala evidencia, por exemplo, que a biodiversidade encontrada hoje no planeta Terra é resultado de processos evolutivos que ocorrem há bilhões de anos.

As imagens presentes no *banner*, identificadas pelos algarismos I ao VII e pela cor lilás, ilustram os seres vivos mencionados no jogo. Gregório *et al* (2001) afirmam que na confecção do jogo BIOTA, é pertinente a utilização de figuras que ilustrem as cartas referentes aos organismos desconhecidos ou conhecidos apenas por seus nomes, pelos alunos. As imagens presentes no jogo A vida em três domínios representam exemplos de espécies pertencentes a cada grupo de seres vivos mencionados no mesmo e estão acompanhadas de seus nomes científicos.

Figura 3. *Banner* do jogo A vida em três domínios.

5.2.3 AS CARTAS AUXILIARES

As cartas auxiliares são: as cartas-item a serem respondidas, as cartas-desafio, as pistas e as cartas-texto, referentes às imagens presentes no *banner*. Tais cartas foram confeccionadas da seguinte forma: todo o material textual foi impresso em papel A4, recortado e colado em papel cartão de cores diversas. A versão digital das cartas auxiliares está no apêndice F. As cartas auxiliares devem ficar próximas ao *banner*, ao alcance visual dos participantes, como sobre uma mesa, por exemplo. É interessante que o cronômetro utilizado também fique ao alcance visual dos participantes.

5.2.3.1 CARTAS-ITEM

As cartas-item a serem respondidas são identificadas em sua frente pelos números 1 ao 37 e distribuídas em quatro categorias, as quais estão diferenciadas por cores. Em verde, vinte e uma perguntas em seu verso sobre características dos seres vivos; em vermelho, três perguntas em seu verso sobre os domínios aos quais pertencem os seres vivos; em azul, nove indicações em seu verso de contribuições fornecidas pelos seres vivos; e em amarelo, quatro perguntas em seu verso, denominadas desafio, sobre possíveis características surgidas aos seres vivos após eventos evolutivos (figura 4).

Figura 4. Cartas-item do jogo A vida em três domínios, frente e verso. Fonte: fotografia da autora.

5.2.3.2 CARTAS-DESAFIO

Cada casa referente ao desafio possui uma carta-desafio correspondente, apresentando em seu verso um texto e uma imagem; juntos, eles explicam, resumidamente, os processos biológicos envolvidos nos eventos evolutivos mencionados nos desafios. As cartas-desafio são amarelas e identificadas em sua frente pela palavra desafio seguida do número da casa correspondente: desafio 9, desafio 14, desafio 20 e desafio 21 (figura 5).

Figura 5. Cartas-desafio do jogo A vida em três domínios, frente e verso.

5.2.3.3 PISTAS

As pistas, identificadas em sua frente pelas letras A até H e pela cor preta, apresentam em seu verso dicas sobre os grupos de seres vivos presentes no jogo (figura 6).

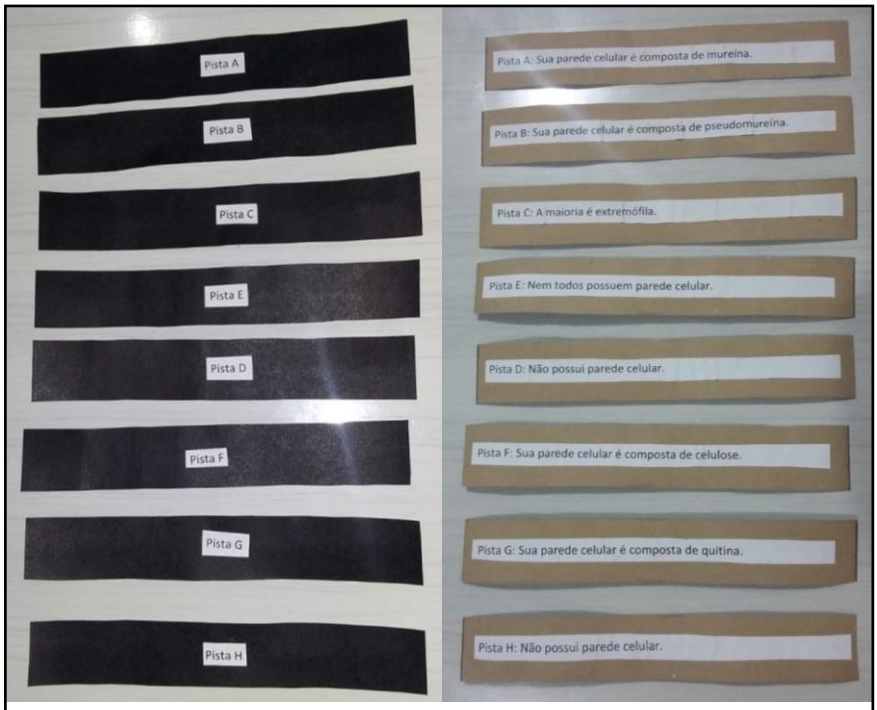


Figura 6. Pistas do jogo A vida em três domínios, frente e verso. Fonte: fotografia da autora.

5.2.3.4 CARTAS-TEXTO

As cartas-texto possuem um pequeno texto em seu verso, referente a cada uma das setes imagens, contendo informações simples sobre as espécies de seres vivos presentes nas mesmas. Tais cartas estão identificadas em sua frente pela palavra imagem seguida da numeração romana I ao VII (figura 7).

Imagem I	Muitas bactérias desse grupo são utilizadas na fabricação de alimentos, como queijos e leite fermentado.
Imagem II	As arqueias halofílicas possuem a habilidade de se adaptarem a ambientes salinos extremos.
Imagem III	Diversas espécies de protozoários, como o *Stylonychia mytilus*, são utilizadas como bioindicadores.
Imagem IV	A espécie *Chlamydomonas globosa é* unicelular e possui flagelos, sendo, portanto, móvel.
Imagem V	A espécie *Cecropia pachystachya*, cujo nome popular é Embaúba, ocorre na região amazônica. Sua altura fica entre 10m e 15m.
Imagem VI	*Amanita muscaria* é um fungo originário do hemisfério norte. Este fungo é tóxico aos seres humanos e aos animais domésticos.
Imagem VII	Os esquilos são ágeis e possuem uma cauda longa que auxilia no equilíbrio desses animais.

Figura 7. Cartas-texto referentes às imagens do jogo A vida em três domínios, frente e verso.

5.2.4 PREPARAÇÃO PARA O JOGO

Ao iniciar o jogo, as casas do *banner* com as respostas aos itens, as pistas, as imagens e os desafios estão encobertas por sua identificação. Foi utilizada fita adesiva dupla face para colar a identificação às casas. Os únicos componentes que iniciam o jogo desencobertos são o título, a escala de tempo e as casas referentes ao LUCA (figura 8). A versão digital desta fase inicial do jogo está presente no apêndice G.

Figura 8. Aplicação do jogo A vida em três domínios, em seu início. Fonte: fotografia da autora.

Feita previamente a omissão das devidas casas, o mediador deve fixar o *banner* em local visível a todos os participantes. O mediador também deve organizar sobre uma mesa as cartas auxiliares, com seus versos voltados para baixo, e a ampulheta, caso esta seja usada como cronômetro (figura 9). Em seguida, o mediador define, em conjunto com a turma, o número de indivíduos ou de grupos participantes, dependendo do número de alunos presentes, e realiza um sorteio para definir a ordem de participação dos mesmos.

Figura 9. Cartas auxiliares, com seus versos voltados para baixo, e ampulheta. Fonte: fotografia da autora.

Feito isto, o mediador deve explicar aos participantes o funcionamento do jogo e suas regras: os itens a serem respondidos possuem diferentes pontuações: um ponto para as perguntas sobre as características dos seres vivos (em verde) e sobre os domínios aos quais eles pertencem (em vermelho); dois pontos para a indicação de uma contribuição fornecida pelos seres vivos (em azul); e três pontos para as perguntas desafio (em amarelo). O mediador pode anotar tal pontuação no quadro branco, como mostra a figura 10.

Figura 10. Aplicação do jogo A vida em três domínios, em seu início, com destaque para a pontuação dos itens registrada no quadro branco. Fonte: fotografia da autora.

5.2.5 FUNCIONAMENTO DO JOGO

O número mínimo de participantes no jogo é dois. Já o número máximo é trinta e sete, considerando que apenas um item seja respondido por cada participante. No caso da aplicação de que trata o presente trabalho, os participantes se dividiram em grupos de três a cinco integrantes (figura 11).

Figura 11. Aplicação do jogo A vida em três domínios, com destaque para dois grupos participantes formados por quatro integrantes, cada. Fonte: fotografia da autora.

O jogo tem início na casa referente ao LUCA, com o mediador lendo o texto sobre suas características e ressaltando, com o auxílio da escala de tempo, que a existência deste ser vivo ocorreu há cerca de 3,8 bilhões de anos. A partir do LUCA, de acordo com a ordem de participação sorteada, e seguindo a sequência numérica de identificação das casas, a cada rodada do jogo, uma carta-item é respondida por cada participante. O mediador entrega ao participante a carta-item, cuja identificação corresponda à identificação da casa (figura 12).

Figura 12. Aplicação do jogo A vida em três domínios, com destaque para dois grupos participantes, no momento em que receberam a carta-item e faziam sua leitura. Fonte: fotografia da autora.

A partir desse momento, o tempo para resposta começa a ser cronometrado. Terminado o tempo e respondido o item, o mediador retira a identificação da casa para que todos os participantes possam conferir se a resposta dada está correta. Ao acertar a resposta ao item, o participante permanece com a carta. Errando a resposta, o participante devolve a carta para o mediador, que explica aos participantes qual seria a resposta correta (figura 13).

Figura 13. Aplicação do jogo A vida em três domínios. À esquerda, mediadora (professora) fazendo a correção de uma resposta ao item. À direita, participantes atentos à explicação, observando o *banner*. Fonte: fotografia da autora.

Para as casas referentes ao desafio, antes de o mediador entregar a carta-item, ele retira a identificação da casa que descreve o evento evolutivo em questão e lê a frase presente na mesma. É importante que o mediador ressalte o momento em que o evento evolutivo ocorreu, com o auxílio da escala de tempo. Em seguida, o mediador segue a mesma metodologia empregada para os demais itens: entrega a carta-item, cronometra o tempo, e após a resposta do participante, retira a identificação da casa que contém a resposta ao item, fazendo correções à resposta, se necessário. Se a resposta estiver correta o participante permanece com a carta-item; se estiver incorreta, a carta-item é devolvida ao mediador. Independente da resposta do participante, se certa ou errada, o mediador entrega a ele a carta-desafio cuja identificação seja correspondente à da casa. O participante lê a carta, observa a figura e devolve para o mediador para que este possa entregá-la aos outros participantes; é interessante que todos os participantes tenham acesso a carta-desafio e que o mediador faça uma breve explanação sobre o evento evolutivo em questão.

As pistas do jogo devem ser lidas pelo participante que responderá o item que as sucedem. Deste modo, primeiramente, o mediador entrega ao participante a carta com a pista cuja identificação corresponda à identificação da casa em questão. Em seguida, o mediador retira a identificação da casa, permitindo a leitura da pista a todos os participantes; a frase presente na carta é a mesma contida na casa. Após a leitura da pista pelo participante, o mediador segue com a metodologia empregada para a resposta aos itens.

A identificação das imagens presentes no *banner* será retirada pelo mediador após o emprego da metodologia de resposta aos seguintes itens: Imagem I – Pergunta 10; Imagem II – Pergunta 11; Imagem III – Pergunta 17; Imagem IV – Pergunta 23; Imagem V – Pergunta

27; Imagem VI – Pergunta 32; Imagem VII – Pergunta 36. Assim, as imagens serão reveladas, ilustrando os grupos de seres vivos presentes no jogo. Ao revelar a imagem, o mediador também entrega, ao mesmo participante que respondeu aos itens supracitados, a carta-texto cuja identificação seja correspondente à casa em questão. Assim como na carta-desafio, o participante lê a informação presente na carta-texto e a devolve para o mediador, para que este possa entregá-la aos outros participantes. É válida uma explicação do mediador sobre o ser vivo presente na imagem e sobre outros exemplos de seres vivos pertencentes ao grupo em foco.

Vence o jogo o participante que, ao seu final, obtiver o maior número de pontos com base nas cartas-item que estão em sua posse, ou seja, com base no número de itens que acertou e em suas respectivas pontuações. Vale ressaltar que, as respostas contidas nas casas referentes à indicação de contribuições fornecidas pelos seres vivos, são apenas alguns dos muitos exemplos possíveis. Desse modo, cabe ao mediador analisar e considerar, quando corretas, todas as eventuais respostas dos participantes.

Ao fim do jogo, o *banner* está com todas as suas casas mostradas, isto é, suas casas estão sem identificação, como apresentado na figura 3. Terminado o jogo, o *banner* foi retirado e os alunos responderam às avaliações A e B, conforme mostra a figura 14.

Figura 14. Realização das avaliações A-2 e B pelos participantes do jogo A vida em três domínios. Fonte: fotografia da autora.

5.3 AVALIAÇÕES

5.3.1 QUESTIONÁRIO INVESTIGAÇÃO

A partir das respostas fornecidas pelos alunos das três turmas – 2006, 2007 e 2009 - no questionário Investigação, foi possível apurar suas opiniões sobre as metodologias teórica e prática de ensino, sendo a última em formato de jogo didático. Vale ressaltar que, antes de entregar o questionário Investigação aos alunos, a professora explicou aos mesmos o que são jogos didáticos e o que é aula teórica. O gráfico 1 apresenta a opinião dos alunos sobre o quão interessantes são os jogos didáticos.

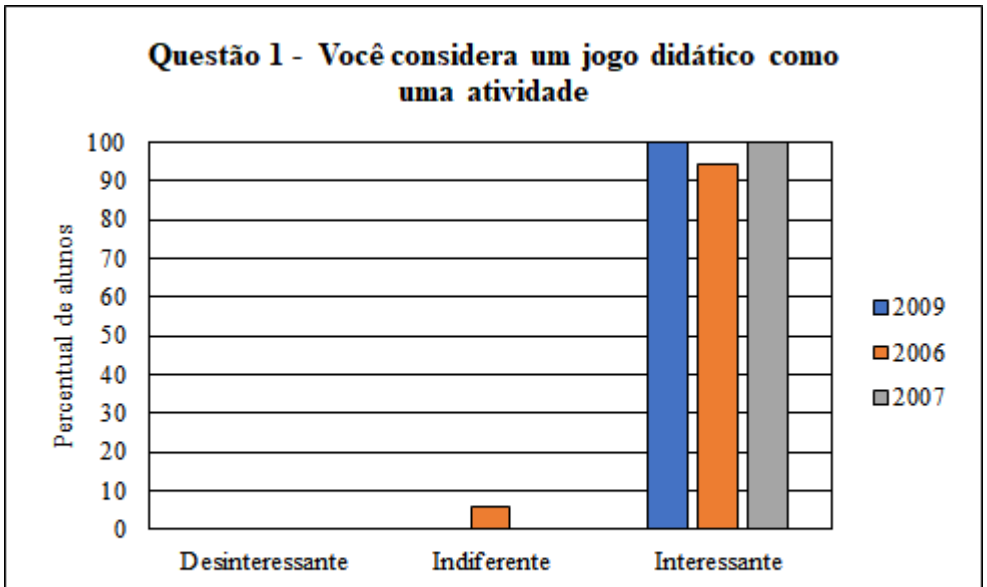


Gráfico 1. Dados provenientes da análise de 42 questionários Investigação, distribuídos entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006 e 14 da turma 2007.

Como mostrado no gráfico 1, a maioria dos alunos da turma 2006 e todos os alunos das turmas 2009 e 2007 consideram o jogo didático como uma atividade interessante. O gráfico também revela que um pequeno percentual de alunos da turma 2006 considera o jogo didático como uma atividade indiferente. Ainda foi possível notar que nenhum aluno das três turmas analisadas considera o jogo didático como uma atividade desinteressante.

O gráfico 2 exibe a opinião dos alunos sobre a aprendizagem em uma aula teórica e em um jogo didático.

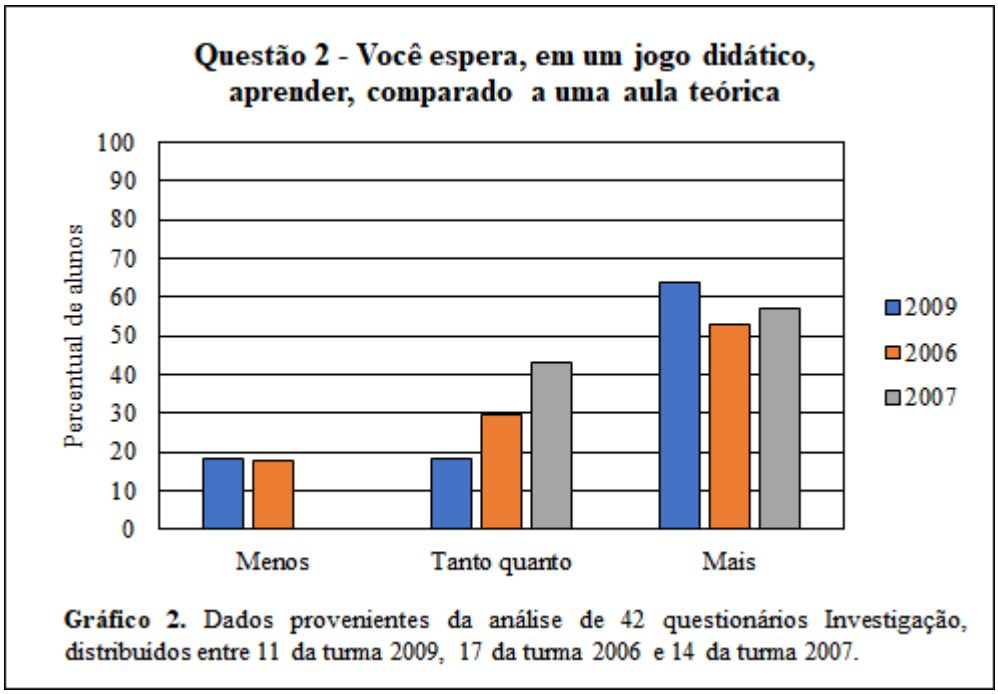


Gráfico 2. Dados provenientes da análise de 42 questionários Investigação, distribuídos entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006 e 14 da turma 2007.

O gráfico 2 revela que a maioria dos alunos das três turmas espera aprender mais em um jogo didático, comparado a uma aula teórica. Entretanto, um percentual considerável das três turmas espera aprender em um jogo didático tanto quanto em uma aula teórica. Já sobre aprender menos em um jogo didático comparado a uma aula teórica, quase 20% dos alunos das turmas 2009 e 2006 escolheu esta opção, ao passo que, na turma 2007, nenhum aluno assinalou tal alternativa.

O gráfico 3 apresenta a opinião dos alunos acerca de sua participação em um jogo didático e em uma aula teórica.

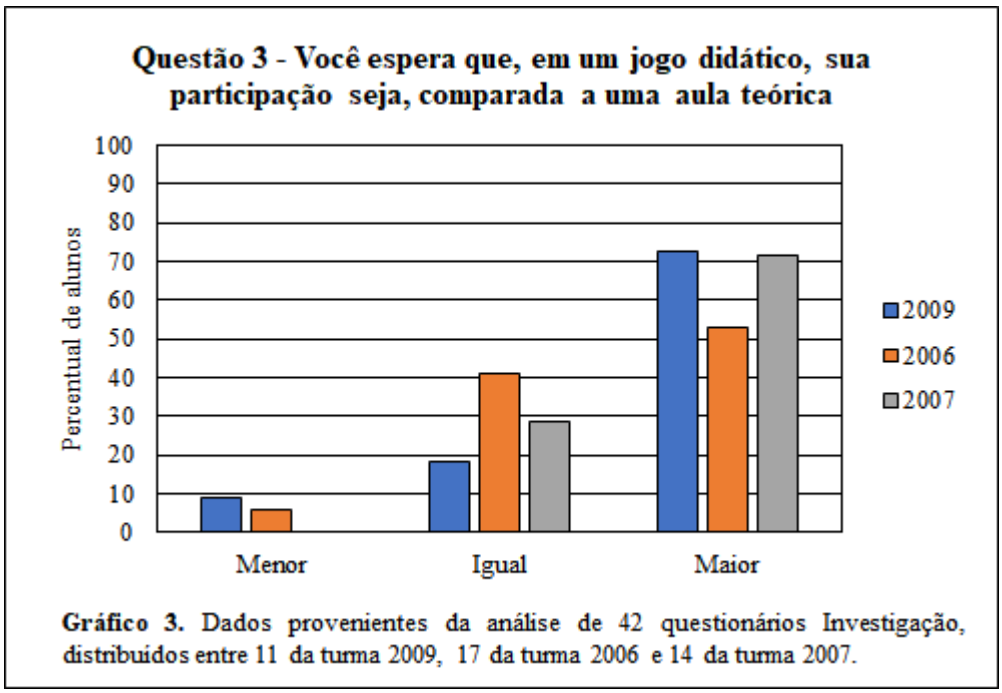


Gráfico 3. Dados provenientes da análise de 42 questionários Investigação, distribuídos entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006 e 14 da turma 2007.

O gráfico 3 revela que a maioria dos alunos das três turmas espera que sua participação em um jogo didático seja maior em comparação a uma aula teórica. Um percentual considerável das três turmas espera que sua participação em um jogo didático seja igual em uma aula teórica. Um pequeno percentual das turmas 2009 e 2006 acha que sua participação em um jogo didático é menor em comparação a uma aula teórica, enquanto que nenhum aluno da turma 2007 considera tal possibilidade.

O gráfico 4 apresenta a opinião dos alunos sobre sua interação com os demais alunos e com o professor em um jogo didático e em uma aula teórica.

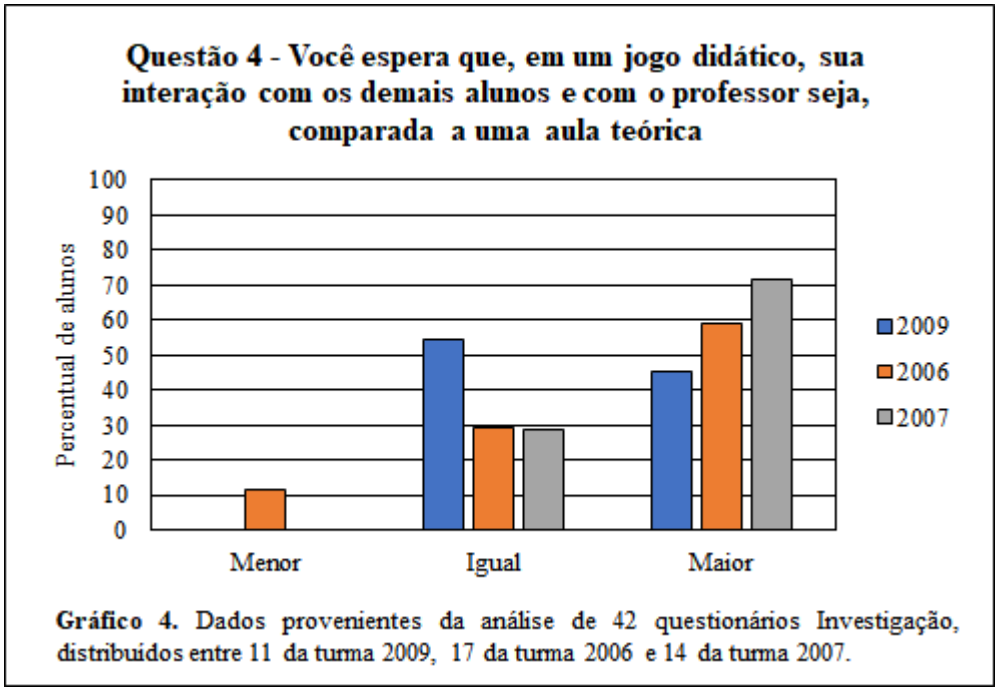


Gráfico 4. Dados provenientes da análise de 42 questionários Investigação, distribuídos entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006 e 14 da turma 2007.

O gráfico 4 revela que a maioria dos alunos das turmas 2006 e 2007 espera que sua interação com os demais alunos e com o professor seja maior em um jogo didático comparado a uma aula teórica, enquanto que o maior percentual de alunos da turma 2009 espera que tal interação seja igual. Apenas um pequeno percentual da turma 2006 considera que sua interação seja menor em um jogo didático. Quase 30% dos alunos das turmas 2006 e 2007 espera que esta interação seja igual em um jogo didático e em uma aula teórica, ao passo que, cerca de 45% dos alunos da turma 2009 acredita que a interação seja maior em um jogo didático.

O gráfico 5 exibe a opinião dos alunos sobre a diversão oferecida por um jogo didático e por uma aula teórica.

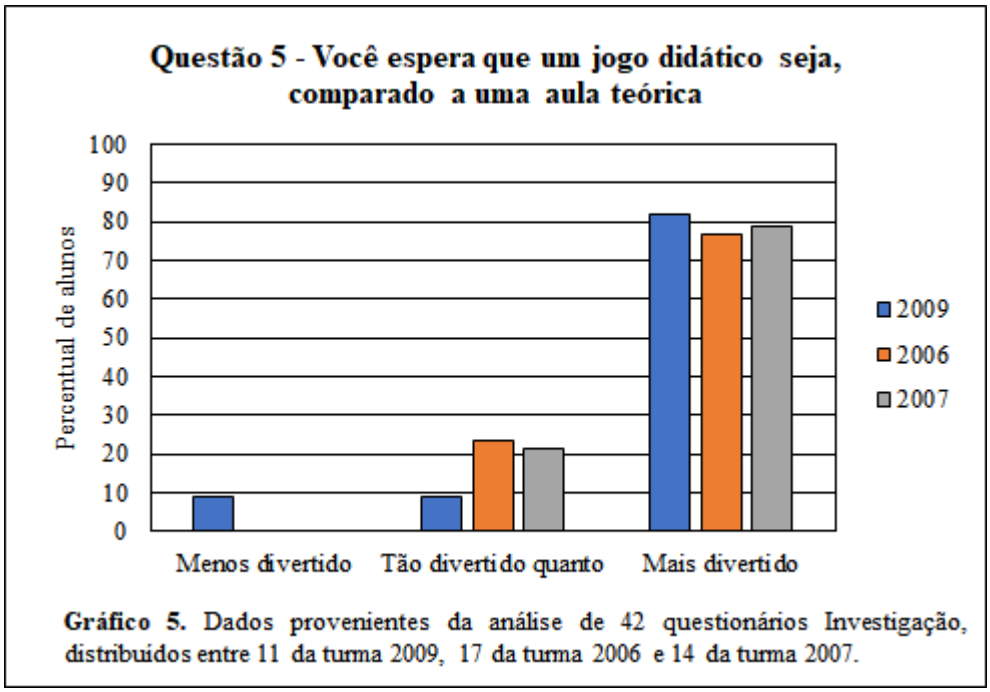


Gráfico 5. Dados provenientes da análise de 42 questionários Investigação, distribuidos entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006 e 14 da turma 2007.

O gráfico 5 revela que a maioria dos alunos das três turmas espera que um jogo didático seja mais divertido que uma aula teórica. Percentuais razoáveis dos alunos das turmas 2006 e 2007 e um pequeno percentual da turma 2009 espera que um jogo didático seja tão divertido quanto uma aula teórica. Apenas um pequeno percentual da turma 2009 espera que um jogo didático seja menos divertido que uma aula teórica.

5.3.2 AVALIAÇÕES A-1 E A-2

A partir dos resultados obtidos na avaliação A-1 realizada pela turma 2009, na avaliação A-2 realizada pela turma 2006, e nas avaliações A-1 e A-2 realizadas pela turma 2007, foi possível determinar a média de acertos obtida pelos alunos, como indicado no gráfico 6.

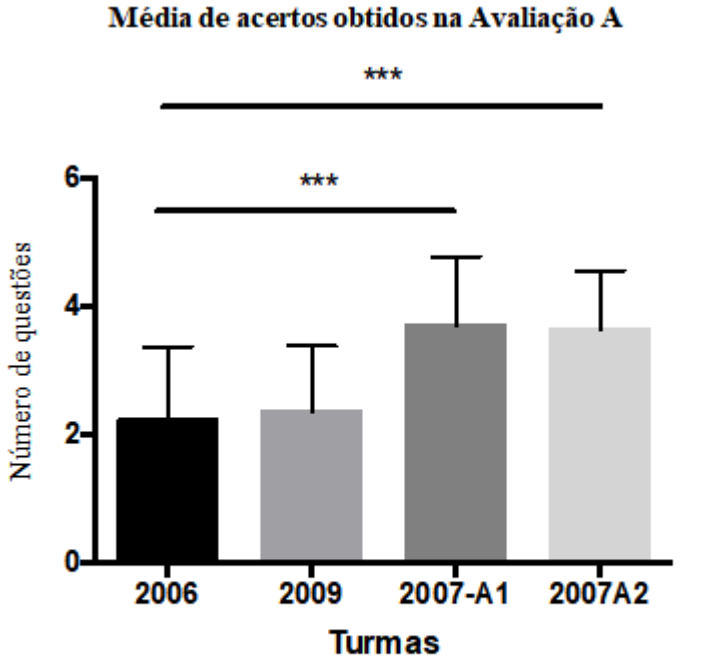


Gráfico 6. Dados provenientes da análise de 56 avaliações A, distribuídas entre 17 avaliações A-2 da turma 2006, 11 avaliações A-1 da turma 2009, 14 avaliações A-1 da turma 2007 e 14 avaliações A-2 da turma 2007. Significância: $p < 0,05$.

O gráfico 6 revela que, para as turmas 2006 e 2009, a média de acertos obtida pelos alunos ficou acima de 2,0, aproximando-se à metade do total de pontos possível, isto é, 2,5. Além disso, não houve diferença significativa entre os resultados das mesmas turmas. Comparando as turmas 2006 e 2007, na avaliação A-1, foi possível notar diferença significativa entre a média de acertos obtidos pelos alunos das duas turmas, tendo a turma 2007 obtido melhor resultado.

Confrontando os resultados obtidos pelos alunos das turmas 2009 e 2007, na avaliação A-1, nota-se melhor desempenho da turma 2007. Contudo, a diferença observada entre as duas turmas não foi significativa. Já ao comparar os resultados obtidos pelos alunos das turmas 2006 e 2007, na avaliação A-2, verificou-se que a turma 2007 obteve melhor desempenho em relação à turma 2006 e que a diferença encontrada foi significativa.

O gráfico 6 revela ainda que, na turma 2007, a média de acertos obtidos pelos alunos nas avaliações A-1 e A-2 aproximou-se de 4,0. Além disso, não foi possível notar diferença significativa entre os resultados obtidos nas referidas avaliações dessa turma. Com o objetivo de detalhar o resultado supracitado, foi feita uma comparação individual das notas obtidas pelos alunos da turma 2007 nas avaliações A-1 e A-2. O resultado dessa análise está presente no gráfico 7.

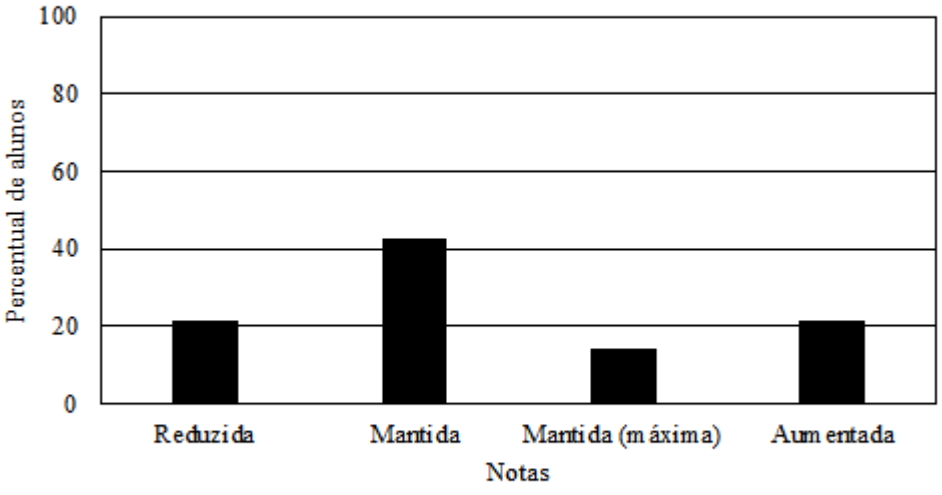


Gráfico 7. Comparação individual dos resultados obtidos nas Avaliações A-1 e A-2 pelos alunos da Turma 2007 nas etapas 2 e 3, respectivamente. Dados provenientes da análise de 14 avaliações A-1 e 14 avaliações A-2.

O gráfico 7 revela que cerca de 20% dos alunos da turma 2007 teve sua nota reduzida da avaliação A-1 para a avaliação A-2, e que, exatamente o mesmo percentual, teve sua nota aumentada da avaliação A-1 para a avaliação A-2. O gráfico também aponta que pouco mais de 40% dos alunos da turma 2007 mantiveram sua nota inferior ao valor máximo inalterada e aproximadamente 15% dos alunos mantiveram sua nota máxima inalterada.

5.3.3 AVALIAÇÃO B

A partir dos resultados obtidos na avaliação B realizada pelos alunos das turmas 2006 na etapa 3, 2009 na etapa 2, e 2007 nas etapas 2 e 3, foi possível analisar as opiniões dos alunos acerca das metodologias utilizadas para a realização da aula tradicional e da aula prática. Os resultados dessa análise estão apresentados a seguir. Vale salientar que, antes da aula ser iniciada, as turmas foram informadas sobre o tipo de metodologia a ser utilizada para o ensino sobre a diversidade da vida, ou seja, se aula teórica ou prática.

As três perguntas objetivas presentes na avaliação B apresentam quatro opções de resposta; em cada questão as quatro opções de resposta contêm o mesmo adjetivo e, em cada opção, este adjetivo está acompanhado de um dos seguintes advérbios de intensidade: nada, pouco, bastante e muito. Após a análise dos resultados encontrados, surgiu a preocupação de os advérbios de intensidade bastante e muito terem confundido os alunos, sendo considerados sinônimos por eles. Por esse motivo, para cada uma das três questões objetivas, os resultados estão apresentados com as opções bastante e muito agrupadas.

O gráfico 8 exibe o interesse dos alunos das três turmas antes do início das atividades propostas.

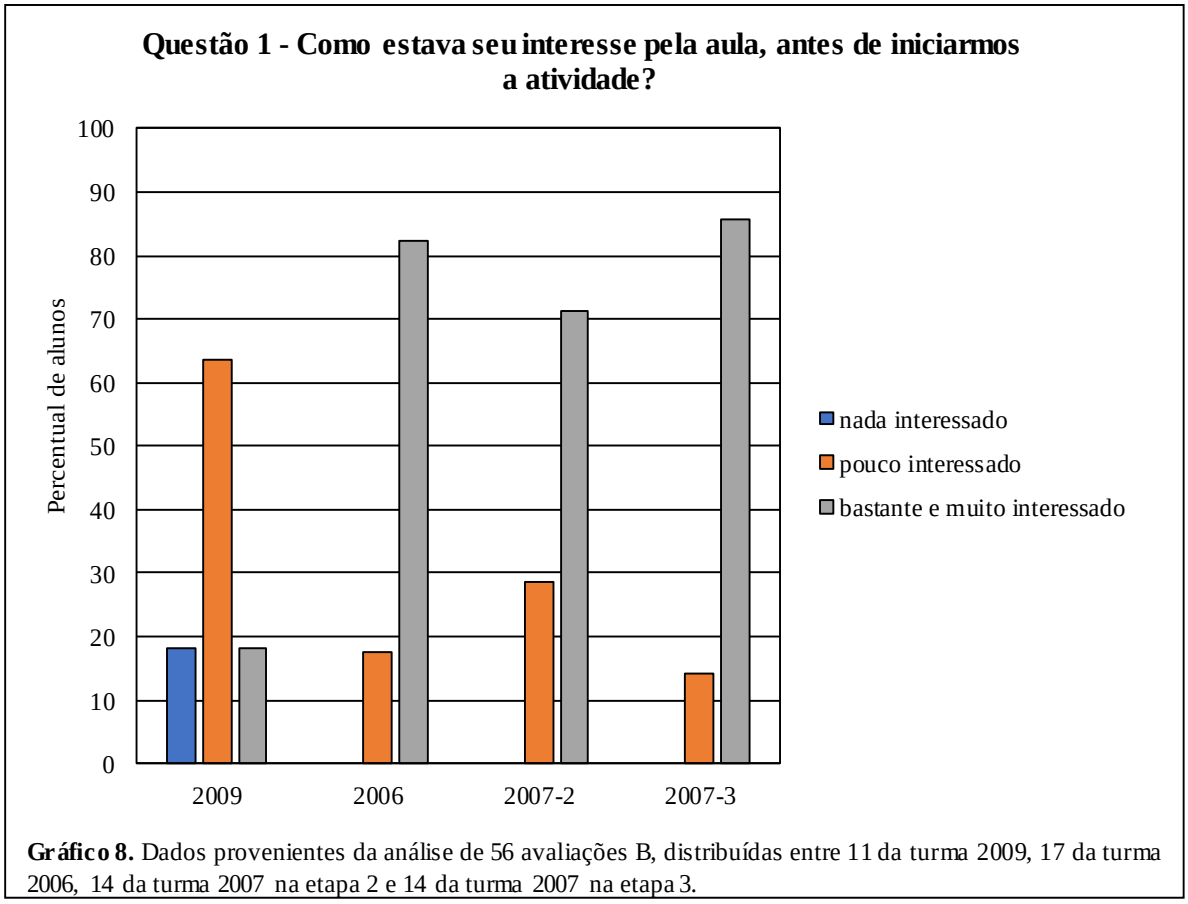


Gráfico 8. Dados provenientes da análise de 56 avaliações B, distribuídas entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006, 14 da turma 2007 na etapa 2 e 14 da turma 2007 na etapa 3.

O gráfico 8 revela que a turma 2009 apresentou menor interesse pela aula teórica, em comparação à turma 2006, pela aula prática. Os dois maiores percentuais de alunos da turma 2009 afirmaram estarem nada ou pouco interessados pela aula teórica, ao passo que o maior percentual de alunos da turma 2006 afirmaram estarem bastante ou muito interessados pela aula prática. Também é possível observar que nenhum aluno da turma 2006 afirmou estar nada interessado pela aula prática, enquanto que aproximadamente 20% dos alunos da turma 2009 escolheu esta opção de resposta.

Analisando os resultados apresentados pelos alunos da turma 2007, foi possível verificar que nenhum aluno, em nenhuma das duas etapas, afirmou estar nada interessado pelas aulas teórica e prática. Um percentual considerável de alunos, durante a etapa 2, afirmou estar pouco interessado pela atividade. Já durante a etapa 3, o menor percentual de alunos afirmou estar pouco interessado pela atividade.

Apenas na turma 2009 o maior percentual de alunos afirmou estar pouco interessado pela aula teórica. Na turma 2006 e na turma 2007, durante as etapas 2 e 3, o maior percentual de alunos afirmou estar muito interessado pelas atividades propostas.

Foi feita uma comparação entre os resultados da turma 2009 e da turma 2007, durante a etapa 2, e os resultados da turma 2006 e da turma 2007, durante a etapa 3. Tal comparação revelou que os maiores percentuais de alunos pouco interessados pela atividade proposta, bem como os menores percentuais de alunos bastante ou muito interessados pela atividade proposta, pertencem às turmas 2009 e 2007, durante a etapa 2. A atividade proposta para essas duas turmas, na etapa mencionada, foi a aula teórica.

Além disso, foi possível observar que a turma 2006 e a turma 2007, durante a etapa 3, apresentaram resultados semelhantes: o percentual de alunos bastante ou muito interessados pelo jogo didático foi superior a 80%, ao passo que o percentual de alunos pouco interessados pela atividade foi inferior a 20%. Por último, o gráfico 8 também revela que, na turma 2007, comparando as opiniões dos alunos durante as etapas 2 e 3, o percentual de estudantes bastante e muito interessados pelo jogo didático aumentou e o percentual de estudantes pouco interessados pelo jogo didático diminuiu, em relação à aula teórica.

O gráfico 9 apresenta a opinião dos alunos das três turmas, 2006, 2007 e 2009, sobre os conteúdos relacionados à Diversidade da Vida, após participarem das atividades propostas.

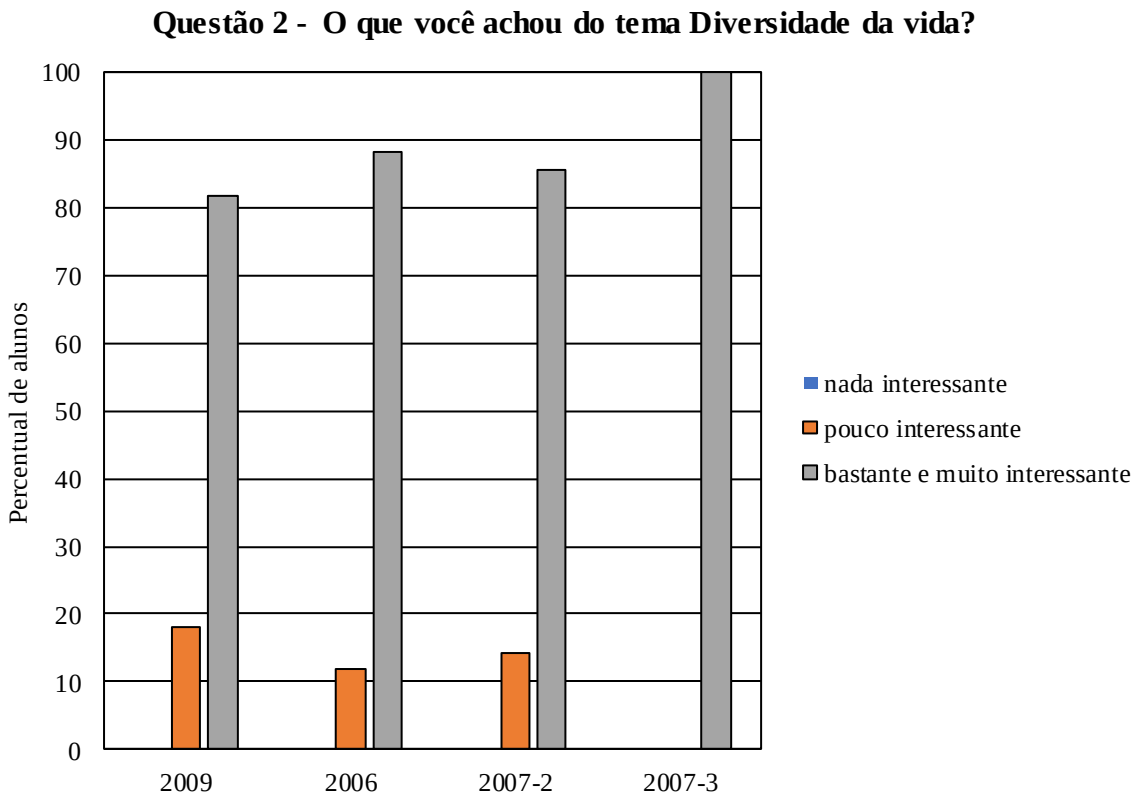


Gráfico 9. Dados provenientes da análise de 56 avaliações B, distribuídas entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006, 14 da turma 2007 na etapa 2 e 14 da turma 2007 na etapa 3.

O gráfico 9 demonstra que nenhum aluno das três turmas considerou o tema Diversidade da Vida nada interessante. Os maiores percentuais de alunos das três turmas acharam o tema bastante ou muito interessante. Entretanto, é possível notar que os dois maiores valores encontrados para essa opção foram os da turma 2006 e da turma 2007, durante a etapa 3, ou seja, após o jogo didático. Já ao comparar os percentuais de alunos das três turmas que consideraram o tema em questão pouco interessante, os maiores valores são da turma 2009 e da turma 2007, durante a etapa 2, isto é, após a aula teórica. Vale ressaltar que na turma 2007, durante a etapa 3, nenhum aluno achou o tema pouco interessante.

Em todas as turmas, o percentual de alunos que considerou o tema bastante ou muito interessante foi superior a 80%, sendo os dois maiores percentuais das turmas 2006 e 2007, na etapa 3. Já sobre o percentual de alunos que consideraram o tema Diversidade da vida pouco interessante, foi possível notar que, em nenhuma das turmas, ele alcançou 20%, e os maiores valores foram encontrados nas turmas 2009 e 2007, durante a etapa 2.

Vale ressaltar ainda, que na turma 2007, durante a etapa 3, todos os alunos acharam o tema Diversidade da vida bastante ou muito interessante. Em comparação à aula teórica,

realizada na etapa 2, esse resultado indica que o percentual de alunos que acharam o tema bastante ou muito interessante aumentou e o percentual de alunos que acharam o tema pouco interessante foi reduzido a zero.

O gráfico 10 expõe a opinião dos alunos das três turmas acerca da eficiência das metodologias utilizadas para o ensino sobre a Diversidade da Vida.

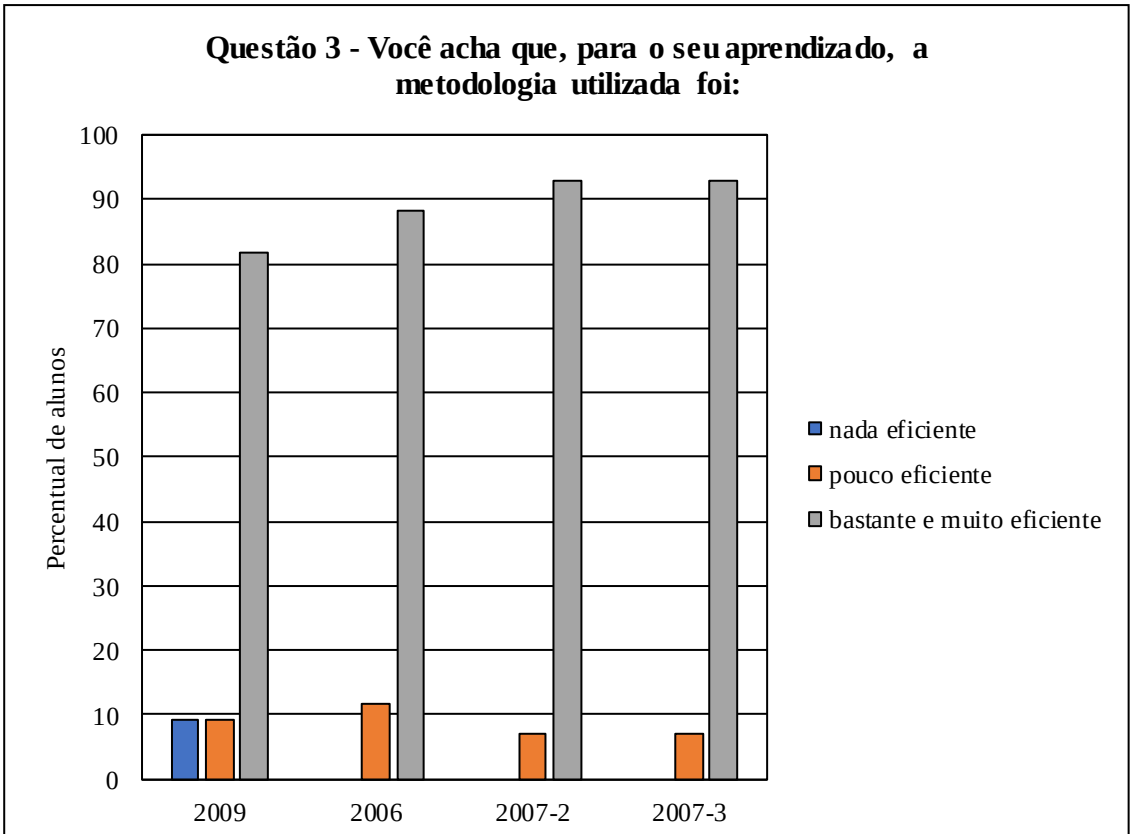


Gráfico 10. Dados provenientes da análise de 56 avaliações B, distribuídas entre 11 da turma 2009, 17 da turma 2006, 14 da turma 2007 na etapa 2 e 14 da turma 2007 na etapa 3.

O gráfico 10 indica que o maior percentual de alunos de todas as turmas – superior a 80% - considerou a metodologia de ensino utilizada bastante ou muito eficiente. O gráfico também revela que aproximadamente 10% dos alunos da turma 2009 considerou a aula teórica como uma metodologia nada eficiente, ao passo que nenhum aluno das demais turmas escolheu esta opção de resposta. Em relação ao percentual de alunos que considerou a metodologia utilizada pouco eficiente, foi possível notar que, para todas as turmas, os valores foram similares, em torno de 10%.

Comparando os resultados da turma 2007 nas etapas 2 e 3, não foi possível observar nenhuma alteração: foram encontrados os mesmos percentuais para todas as opções de resposta. Comparando os resultados das turmas 2006 e 2009, é possível observar que o percentual de alunos da turma 2006 que considerou o jogo didático uma metodologia bastante

ou muito eficiente para o ensino sobre a Diversidade da vida foi maior em relação ao percentual de alunos da turma 2009 que considerou a aula teórica uma metodologia bastante ou muito eficiente.

Com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos acerca das metodologias utilizadas, de um modo espontâneo, foi perguntado aos mesmos o que eles acharam da aula. As respostas dos alunos das turmas 2009, 2006 e 2007, nas etapas 2 e 3, estão apresentadas a seguir. Em relação à turma 2007, para possibilitar a comparação das respostas dos alunos nas etapas 2 e 3, os estudantes foram identificados pelos mesmos números em ambas as etapas.

Turma 2009

1- “Bom ensinamento, interessante e divertida.”;
2- “Bastante completa e criativa.”;
3- “Eu achei muito importante para nosso aprendizado”;
4- “Pouco agradável”;
5- “Eu gostei bastante da aula de hoje”;
6- “Bastante interessante e divertida”;
7- “Boa, mas os nomes eram complicados”;
8- “Achei legal e bastante interessante e boa para o meu aprendizado”;
9- “Foi ótimo aprendi coisas novas”;
10- “Bem legal, foi eficiente.”;
11- “Essa aula de hoje foi boa demais”.

Turma 2006

1- “Achei muito interessante”;
2- “Bom”;
3- “Muito interessante”;
4- “Achei bastante produtiva.”;
5- “Bem legal”;
6- “Foi uma aula legal/Gostei muito”;
7- “Eu gostei muito dessa aula. Interagimos muito com nossos colegas de classe”;
8- “Eu achei muito legal e interessante”;
9- “Interessante, aprendi bastante coisa em pouco tempo”;
10- “Muito legal e bem divertido.”;
11- “Bastante produtiva, aprendi muito.”;
12- “Muito boa”;
13- “Eu achei muito interessante”;
14- “Achei diferente”;
15- “Muito útil e mais fácil de interpretar as características dos 3 domínios”;
16- “Achei uma aula diferente e bastante diferente”;
17- “Ótima”.

2007 - Etapa 2

1- “Muito boa, gostei bastante”;
2- “De início pouco interessante mas depois fiquei mais curioso com o assunto *mais* não absorvi muito”;
3- “Bem clara e objetiva”;
4- “Como todas as outras aulas essa aula não foi diferente eu gosto de todas.”;
5- “Um pouco interessante”;
6- “Uma aula bastante interessante por uma excelente professora, ótima explicação”;
7- “O tema foi bom mas os nomes são muito difíceis de se lembrar.”;
8- “Eu achei muito interessante, pois a professora explica muito bem e ficou ainda mais interessante quando ela mostra seu amor pelo o que faz.”;
9- “Achei a aula muito boa, muito interessante.”;
10- “Interessante, é bom variar os métodos de ensino, para não ficar na mesma *mesmisse*.”;
11- “Achei bastante interessante, mas infelizmente cheguei meio atrasado porque se não fosse por isso eu acharia bem mais interessante.”;
12- “Foi boa, consegui tirar as dúvidas e aprendi bastante”;
13- “Achei muito boa, relembrou coisas que eu nem lembrava mais.”;
14- “Boa e interessante.”.

2007 - Etapa 3

1- “Muito divertida”;
2- “Divertida e *interesante* é um tipo de aula que o aluno tem *interese* em participar e responder as perguntas que a prof.ª passar”;
3- “Interessante e criativa”;
4- “Diferente e mais divertida. Parabéns!”;
5- “Bem interessante”;
6- “Bastante eficiente para nós alunos”;
7- “Foi dinâmica em termos de aprendizado.”;
8- “Achei muito interessante, aprendi mais do que na aula teórica.”;
9- “Achei uma aula ótima, gostei muito.”;
10- “Achei bem interessante, é uma forma legal de aprender.”;
11- “Gostei, achei uma aula bastante interativa e legal.”;
12- “Achei legal, pois além de aprender, eu me diverti e tirei minhas dúvidas.”;
13- “Bacana, ajudou bastante na prova.”;
14- “Muito boa e produtiva.”.

Visando obter a opinião dos alunos das três turmas sobre as metodologias utilizadas, de forma ainda mais apurada, foi pedido aos mesmos que definissem a aula em uma palavra. O gráfico 11 apresenta as respostas dos alunos da turma 2009, o gráfico 12 apresenta as respostas dos alunos da turma 2006, o gráfico 13 apresenta as respostas dos alunos da turma 2007, na etapa 2, e o gráfico 14 apresenta as respostas dos alunos da turma 2007, na etapa 3.

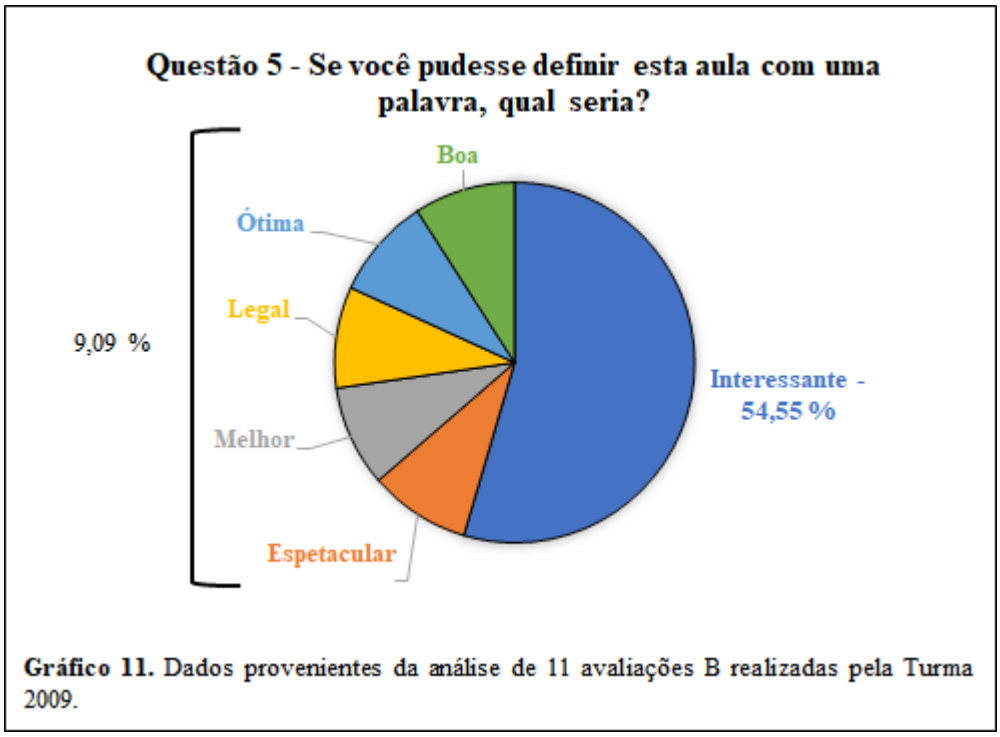


Gráfico 11. Dados provenientes da análise de 11 avaliações B realizadas pela Turma 2009.

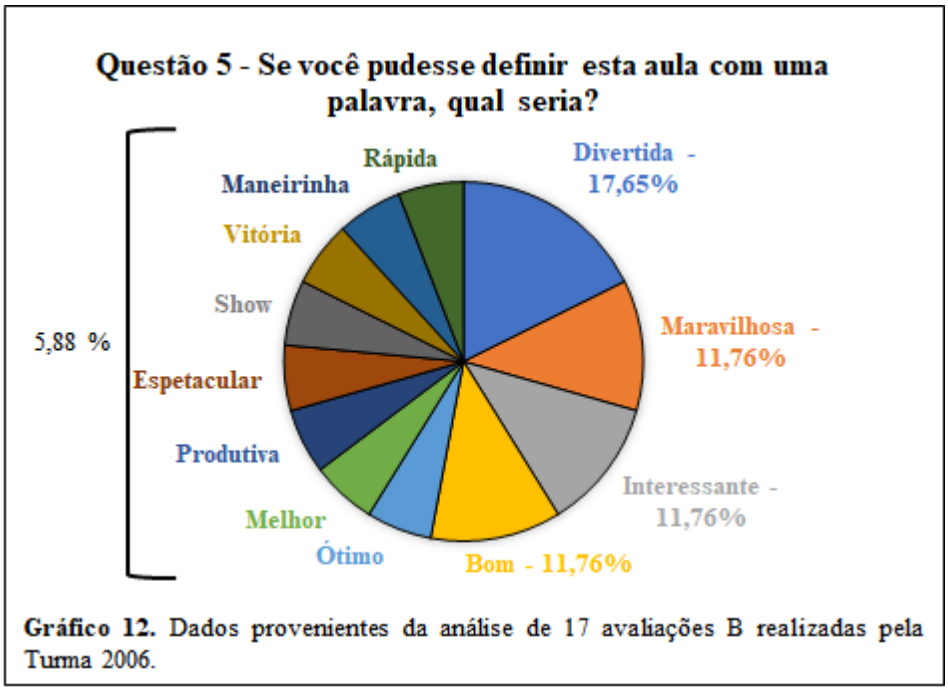


Gráfico 12. Dados provenientes da análise de 17 avaliações B realizadas pela Turma 2006.

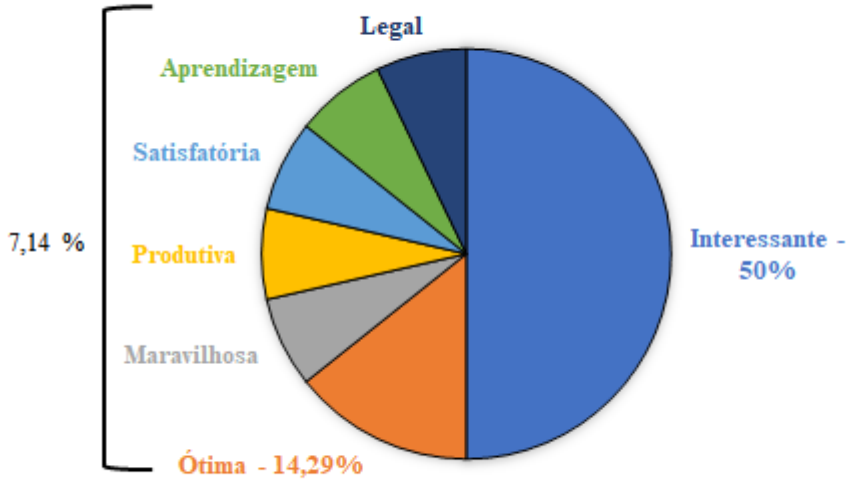


Gráfico 13. Dados provenientes da análise de 14 avaliações B realizadas pela Turma 2007, durante a etapa 2.

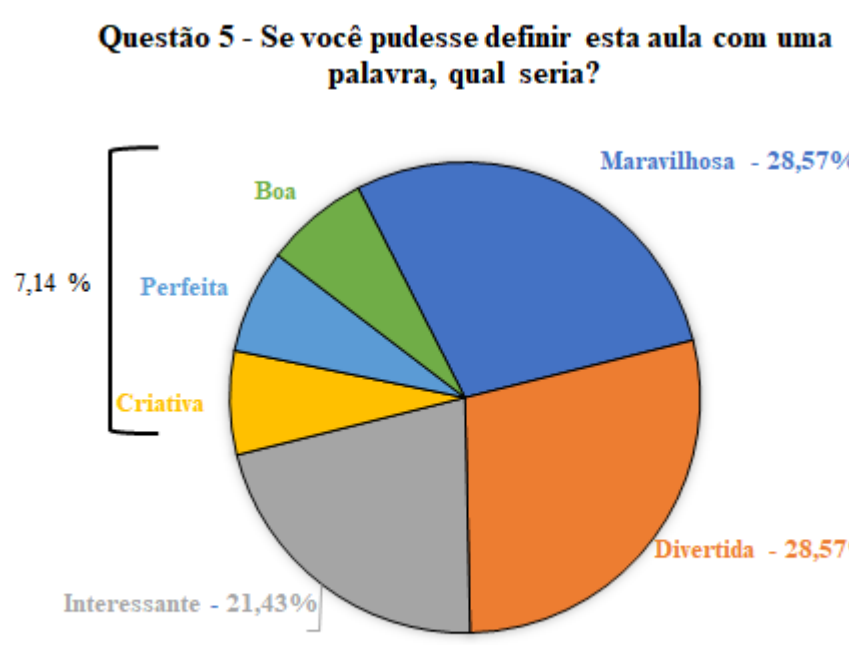


Gráfico 14. Dados provenientes da análise de 14 avaliações B realizadas pela Turma 2007, durante a etapa 3.

O gráfico 11 revela que a maioria dos alunos da turma 2009 definiu a aula teórica como interessante. Já o gráfico 12 indica que a maioria dos alunos da turma 2006 definiu a aula prática como divertida, maravilhosa, interessante e boa; dentre essas quatro palavras, divertida foi a que recebeu o maior percentual. Sobre a turma 2007, na etapa 2, o gráfico 13 revela que a maioria dos alunos definiu a aula teórica como interessante; na etapa 3, a maioria dos alunos definiu a aula em formato de jogo didático como divertida e maravilhosa, como apresentado no gráfico 14.

6 **DISCUSSÃO**

Os jogos estão presentes no cotidiano dos alunos de muitas maneiras, especialmente nos meios digitais, como os aparelhos celulares. Tais jogos, geralmente, estão associados a momentos de lazer, o que pode explicar o fato de a maioria dos alunos da turma 2006 e todos os alunos das turmas 2007 e 2009 considerarem o jogo didático como uma atividade interessante.

Além disso, a maioria dos alunos das três turmas considera o jogo didático como uma atividade mais divertida que uma aula teórica, uma vez que, esta última, por ser em geral, a mais frequente, e pouco interativa, pode ser considerada tediosa por muitos alunos. O percentual de alunos que considera um jogo didático tão divertido quanto uma aula teórica pode ter como possível explicação o fato de os alunos associarem tal formato de jogo a um tema de estudo e à obrigação de aprenderem algo. Tal associação tornaria a atividade enfadonha para esses alunos.

O maior percentual de alunos das três turmas espera que sua participação em um jogo didático seja maior que em uma aula teórica. A razão para tal fato pode ser a centralidade do professor em aulas teóricas, tornando tais aulas pouco atrativas, interativas e dinâmicas. Esta também pode ser a razão pela qual o maior percentual de alunos das turmas 2006 e 2007 espera que sua interação com os colegas e com o professor seja maior em um jogo didático em comparação a uma aula teórica. Sobre o considerável percentual de alunos das três turmas que considera que sua participação e sua interação com os colegas e com o professor em uma aula teórica seja igual em um jogo didático, há dois possíveis motivos que expliquem tal opinião. O primeiro deles é que os alunos ainda não haviam participado de um jogo didático e, por isso, mesmo com a explicação prévia da professora, imaginaram que sua participação e interação seria igual nas duas modalidades de ensino. O segundo motivo seria que esses alunos já teriam participado de jogos didáticos, mas tais jogos ainda teriam sua centralidade no professor.

Em relação à aprendizagem, a maioria dos alunos das três turmas espera aprender mais em um jogo didático, em comparação a uma aula teórica. As respostas fornecidas pelos alunos para as demais perguntas presentes no questionário Investigação podem ter sido a razão para tal resultado: a maioria dos alunos considera o jogo didático como uma atividade interessante e mais divertida que uma aula teórica, e espera que sua participação seja maior em um jogo didático. Tal fato pode ter gerado, como consequência, a expectativa desses alunos de aprenderem mais em um jogo didático do que em uma aula teórica.

Um percentual considerável de cada turma analisada espera aprender em um jogo didático tanto quanto em uma aula teórica. Tal fato pode ser explicado com base na ênfase dada às tradicionais aulas teóricas pelos alunos, fazendo-os considerarem como igual a eficiência das duas metodologias para seu aprendizado. Já o percentual encontrado de alunos das turmas 2009 e 2006 que espera aprender menos em um jogo didático comparado a uma aula teórica pode ter como razão o fato de as aulas teóricas não apenas serem as mais comuns para esses alunos, mas também as mais confiáveis. Possivelmente, para esses alunos os jogos didáticos são considerados meras brincadeiras, sem o reconhecimento de sua contribuição para a aprendizagem. Além disso, segundo Zômpero e Laburú (2012), há uma certa dificuldade apresentada pelos alunos de escolas públicas durante a aplicação de novas metodologias, uma vez que as aulas tradicionais são as mais comumente utilizadas por tais escolas. Como os jogos didáticos podem ser considerados como uma nova metodologia pelos alunos, os mesmos podem ter imaginado que sentiriam alguma dificuldade para aprender através desta metodologia.

Ao analisar os resultados obtidos na avaliação A, foi possível verificar que a média de acertos obtida pelos alunos das turmas 2009 e 2006 aproximou-se à 2,5, ou seja, à metade do total de pontos possível. Tal resultado indica que ambas as metodologias, teórica e prática, foram razoáveis no que tange ao ensino sobre a diversidade da vida. Também não foi possível notar diferença significativa entre os resultados obtidos pelas duas turmas, o que indica que a aula teórica e o jogo didático apresentaram eficiência razoável e similar.

Ao comparar a média de acertos obtidos pelos alunos das turmas 2006 e 2007, na avaliação A-1, foi possível verificar melhor desempenho da turma 2007, sendo significativa a diferença observada. Tal resultado poderia indicar que a aula teórica foi mais eficiente que o jogo didático no ensino sobre a diversidade da vida. Entretanto, vale ressaltar que a turma 2006 possui alguns alunos apresentando dificuldades de aprendizagem, o que poderia justificar o desempenho regular obtido pela mesma.

Examinando os resultados obtidos pelos alunos das turmas 2009 e 2007, na avaliação A-1, observou-se que a turma 2007 obteve melhor desempenho que a turma 2009. Contudo, tal diferença não foi significativa, indicando que a aula teórica apresentou coerência quanto à sua eficácia no ensino sobre a diversidade da vida.

Já ao examinar a eficiência do jogo didático no ensino sobre a diversidade da vida, comparando os resultados obtidos pelos alunos das turmas 2006 e 2007, na avaliação A-2, observou-se que houve diferença significativa entre a média de acertos obtidos pelas duas turmas, tendo a turma 2007 obtido o melhor desempenho. Há duas possíveis razões para tal

diferença: a primeira delas, mencionada anteriormente, é a presença de alunos com dificuldades de aprendizagem na turma 2006; o segundo motivo seria a provável contribuição fornecida pela aula teórica à turma 2007. O bom desempenho apresentado pela turma 2007 na avaliação A-1 indica que os alunos já haviam compreendido conteúdos sobre a diversidade da vida durante a aula teórica e, portanto, estavam melhor preparados para a avaliação A-2, em comparação aos alunos da turma 2006. Tal resultado reforça a eficiência da aula teórica no ensino sobre a diversidade da vida. A similaridade na média de acertos obtidos pelos alunos da turma 2007 nas avaliações A-1 e A-2, indica que ambas as metodologias, aula teórica e jogo didático, foram eficientes no ensino sobre a diversidade da vida. Entretanto, vale salientar novamente, que a aula teórica pode ter facilitado o processo ensino-aprendizagem durante o jogo didático, contribuindo assim, para o resultado obtido pelos alunos na avaliação A-2. Além disso, é possível inferir que o jogo didático não acrescentou conhecimento significativo ao já adquirido durante a aula teórica.

Ao detalhar os resultados obtidos por cada aluno da turma 2007 nas avaliações A-1 e A-2, verificou-se que o maior percentual de alunos manteve sua nota inferior à máxima inalterada, indicando que, para esses alunos, o jogo didático não acrescentou nem reduziu o conhecimento sobre a diversidade da vida já adquirido durante a aula teórica, que pudesse ser detectado pelo instrumento de avaliação utilizado. O menor percentual de alunos da turma 2007 manteve sua nota máxima inalterada, sinalizando que o jogo didático não gerou, para esses alunos, qualquer tipo de confusão sobre o conteúdo já abordado na aula teórica, que pudesse ser verificado pela avaliação.

Cerca de 20% dos alunos da turma 2007 teve sua nota reduzida da avaliação A-1 para a avaliação A-2, revelando que, para esses alunos, o jogo didático gerou certa confusão sobre o conhecimento já adquirido durante a aula teórica. Uma possível explicação para tal confusão foi o pouco tempo utilizado para a aplicação do jogo didático. Um jogo didático demanda, geralmente, uma quantidade de tempo maior, comparado a uma aula teórica. Para a aplicação do jogo didático em questão, foi necessário, por exemplo, organizar todas as cartas, o *banner*, e explicar aos alunos o funcionamento do jogo didático, antes de dar início, de fato, ao mesmo. Por isso, para um próximo trabalho, será importante viabilizar um tempo maior para a aplicação do jogo didático. Esse tempo maior permitirá que o jogo transcorra com maior tranquilidade e atenção aos seus detalhes, reduzindo, consequentemente, possíveis equívocos ocasionados pelo pouco tempo de sua aplicação.

Exatamente o mesmo percentual de alunos, ou seja, cerca de 20%, teve sua nota aumentada da avaliação A-1 para a avaliação A-2, revelando que, para esses alunos, o jogo didático acrescentou novo conhecimento sobre a diversidade da vida ao já adquirido durante a aula teórica. Tal resultado está de acordo com o encontrado por Lourenço e Oliveira (2013). Os autores afirmam que o Jogo do Mico utilizado em seu trabalho proporcionou aos alunos a aprendizagem de novos conteúdos e o reforço e teste de conhecimentos já adquiridos. A diversão oferecida pelo jogo didático A vida em três domínios, a maior participação e interação dos alunos, e a expectativa criada pela maioria deles por essa metodologia de ensino pode ter facilitado a aprendizagem dos mesmos. Ainda de acordo com Lourenço e Oliveira (2013), o Jogo da Memória, também utilizado em seu trabalho, não funcionou apenas como uma ferramenta para diversão, mas também como uma ferramenta de fixação dos conteúdos aprendidos em aula.

Para uma análise mais efetiva do nível de conhecimento adquirido sobre a diversidade da vida através da aula teórica e/ou do jogo didático A vida em três domínios, seria interessante ter aplicado um teste de conhecimentos prévios aos alunos.

Ao analisar as respostas contidas na avaliação B, foi possível traçar um panorama acerca da opinião dos alunos sobre as metodologias de ensino utilizadas. Ao serem perguntados sobre seu interesse pela atividade antes de dar início à mesma, os alunos demonstraram maior interesse pelo jogo didático, em comparação à aula teórica. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de, possivelmente, a maioria das aulas aplicadas às turmas ser teórica, tornando-as monótonas para os alunos. Por isso, no momento em que os alunos das turmas 2006 e 2007, durante a etapa 3, foram informados de que participariam de uma aula prática, seu interesse foi despertado.

O resultado apresentado pela turma 2009 divergiu das demais, pois essa foi a única turma que apresentou um percentual de alunos nada interessado e que evidenciou, em seu maior percentual, alunos pouco interessados pela aula teórica. Uma possível explicação para esse resultado foi o esclarecimento da professora aos alunos sobre o desenvolvimento do projeto, antes de dar início à atividade. Ao tomarem ciência de que, dentre as três turmas participantes, a 2009 seria a única a ter apenas a aula teórica, os alunos demonstraram grande insatisfação, mesmo sabendo que a definição de quais metodologias cada turma vivenciou foi feita através de sorteio.

Ao serem perguntados sobre o que acharam do tema Diversidade da vida, foi possível inferir que ambas as metodologias, aula teórica e jogo didático, propiciaram ao tópico que ele fosse interpretado de forma muito interessante pela maioria dos alunos de todas as turmas.

Ambas as metodologias permitiram, ainda, que o tema não fosse interpretado de forma nada interessante por nenhum aluno de nenhuma turma. Entretanto, vale ressaltar que o jogo didático possibilitou ao tema Diversidade da vida ser interpretado como mais interessante, quando comparado ao seu emprego na aula teórica. Tal fato se justifica na comparação dos resultados das turmas 2006 e 2007, durante a etapa 3, com os resultados das turmas 2009 e 2007, durante a etapa 2, respectivamente.

Ao serem perguntados sobre a eficiência das metodologias de ensino utilizadas, aula teórica e jogo didático, os estudantes da turma 2007 as consideraram igualmente eficientes. Esta percepção dos alunos está em consonância com os resultados obtidos pela turma nas avaliações A-1 e A-2. A opinião apresentada pelos alunos da turma 2007 demonstra que, mesmo exibindo maior interesse pelo jogo didático, os alunos reconhecem a importância da aula teórica e sua eficiência para o ensino.

Analisando os resultados das turmas 2009 e 2006, observou-se que os alunos da turma 2009 consideraram a aula teórica menos eficiente, em comparação à opinião dos alunos da turma 2006 sobre o jogo didático. Tal fato pode estar relacionado a uma possível associação feita pelos alunos entre o interesse pela metodologia e a expectativa sobre sua eficiência para o ensino. Em razão desta possível associação, os alunos da turma 2009, por não se interessarem pela aula teórica, não criaram grandes expectativas sobre a eficiência desta metodologia para o ensino sobre a Diversidade da vida. Ao contrário, os alunos da turma 2006, por se interessarem pela aula prática, criaram grandes expectativas acerca da eficiência desta metodologia para o ensino sobre o referido tema.

Ao serem deixados livres para opinarem sobre as metodologias aplicadas, nove dos onze alunos da turma 2009 fizeram elogios à aula teórica, utilizando palavras como boa, legal e ótima. Entretanto, as frases dos dois alunos restantes merecem destaque: “Boa, mas os nomes eram complicados.” e “Pouco agradável.”. As aulas de Biologia, geralmente, envolvem termos considerados complicados pelos alunos e, com o tema diversidade da vida, não é diferente. Além disso, possivelmente por ser a metodologia mais comum na rotina escolar do aluno, a aula teórica foi considerada pouco agradável.

Na turma 2006, quinze dos dezessete alunos fizeram elogios à aula, utilizando palavras como produtiva, legal e divertida. Algumas frases se destacaram por indicarem, por exemplo, que os alunos reconheceram que o jogo didático propiciou a interação entre os colegas, a aprendizagem de muitos conteúdos em pouco tempo, e a facilidade para entender o tema da aula. Desta forma, nota-se que os resultados da aplicação do jogo A vida em três domínios estão em consonância com os resultados do jogo BIOTA, apresentado por Gregório *et al*

(2001). Segundo os autores, o jogo BIOTA pode ser utilizado como uma atividade para recordar conceitos, ou uma ferramenta para a formação coletiva de novos conhecimentos sobre biodiversidade. Dois alunos utilizaram em suas frases a palavra diferente, indicando que o jogo didático A vida em três domínios foi considerado uma atividade atípica na rotina dos estudantes.

Na turma 2007, durante a etapa 2, dez dos catorze alunos fizeram elogios à aula, utilizando palavras como boa e interessante. Já durante a etapa 3, nove dos catorze alunos fizeram elogios à aula, utilizando palavras como produtiva, ótima, eficiente, divertida e interativa. O aluno identificado pelo número 8 afirmou, na etapa 3, que achou o jogo didático muito interessante, tendo aprendido mais do que na aula teórica. Tal afirmação revela que, para esse aluno, o jogo didático foi mais eficiente para o seu aprendizado que a aula teórica.

Ao comparar as frases utilizadas por alguns alunos nas etapas 2 e 3, foi possível reconhecer uma mudança positiva nas considerações feitas pelos mesmos. O aluno identificado pelo número 3, por exemplo, na etapa 2 utilizou adjetivos que podem ser considerados obrigatórios para uma aula: ser clara e objetiva. Na etapa 3, o aluno empregou em sua frase adjetivos elogiosos: a aula foi interessante e criativa. Já o aluno identificado pelo número 5, utilizou o adjetivo interessante para definir as metodologias usadas nas duas etapas. Entretanto, respectivamente nas etapas 2 e 3, foram utilizados os advérbios de intensidade pouco e muito, indicando que, para esse aluno, o jogo didático foi mais interessante que a aula teórica.

Outro exemplo de mudança positiva foi observado nas frases do aluno identificado pelo número 7. Na etapa 2, o aluno afirma que os nomes empregados na aula teórica são muito difíceis de se lembrar. Já na etapa 3, o mesmo aluno elogia o jogo didático, afirmando que a aula foi dinâmica em termos de aprendizado. Mais um exemplo de mudança positiva foi verificado nas frases do aluno identificado pelo número 2. Na etapa 2, o aluno afirmou que, de início, a aula estava pouco interessante, mas que depois ele ficou mais curioso pelo assunto, entretanto não absorveu muito. Na etapa 3, o aluno classificou a aula como divertida e interessante, sem o uso do advérbio pouco. Além disso, o aluno afirmou que há interesse em participar desse tipo de aula e responder às perguntas que a professora passar.

Ao pedir que os alunos definissem a aula em uma palavra, a maioria dos estudantes da turma 2009 definiu a aula teórica como interessante. Embora a professora tenha esclarecido aos alunos das três turmas, antes de entregar a avaliação B, que os mesmos deveriam ser sinceros em suas respostas, é possível que eles tenham utilizado a palavra interessante, receosos de empregar outra palavra mais apropriada, com significado negativo, a qual, para

eles, desagradaria a professora. As demais palavras utilizadas pelos alunos da turma 2009 estão relacionadas a opiniões positivas sobre a aula.

A partir das palavras utilizadas pelos alunos da turma 2006, foi possível inferir que o jogo didático alcançou um de seus objetivos - oferecer diversão aos alunos. Outras duas palavras merecem destaque, embora não tenham obtido os maiores percentuais: produtiva e rápida. A palavra produtiva indica que o aluno considerou a aula prática funcional. Por outro lado, a palavra rápida revela que, para o aluno, a aula poderia ter sido transcorrida de modo mais demorado. As demais palavras utilizadas pelos alunos da turma 2006 estão relacionadas a opiniões positivas sobre a aula.

Exatamente a metade dos alunos da turma 2007, na etapa 2, definiu a aula teórica como interessante. Esse resultado é semelhante ao observado na turma 2009, a qual participou da mesma metodologia: aula teórica. O motivo desse resultado possivelmente é o mesmo da turma 2009 – o receio de usar palavras mais condizentes com suas opiniões que pudessem desagradar a professora.

Ainda sobre a turma 2007, durante a etapa 2, mais uma vez, mesmo com um pequeno percentual, a palavra produtiva é utilizada, demonstrando que, na opinião deste aluno, a aula foi funcional. Outra palavra, embora também com pequeno percentual, merece destaque: satisfatória. O uso desta palavra indica que o aluno considerou a aula útil, sem que esta, contudo, tenha despertado no mesmo um sentimento de bem-estar ou motivação. As demais palavras utilizadas pelos alunos estão relacionadas a opiniões positivas sobre a aula. Já na etapa 3, realizada pela turma 2007, a maioria dos alunos utilizou as palavras maravilhosa e divertida, em igual percentual. Este resultado é similar ao observado na turma 2006, a qual participou da mesma metodologia: jogo didático. O emprego da palavra divertida implica que o jogo didático alcançou um de seus objetivos: oferecer diversão aos alunos. Oliveira e Soares (2010) afirmam que são características lúdicas inerentes à utilização do jogo em educação, dentre outros, a diversão, o prazer e a socialização. A palavra criativa, mesmo com pequeno percentual, indica que o aluno considerou o jogo como uma atividade inovadora, diferente das metodologias de ensino utilizadas habitualmente. As demais palavras utilizadas pelos alunos estão relacionadas a opiniões positivas sobre a aula.

Vale ressaltar que a palavra interessante foi empregada por um percentual considerável de alunos da turma 2006 e da turma 2007, na etapa 3. Considerando a mesma interpretação adotada para a palavra na turma 2009 e na turma 2007, durante a etapa 2, esse resultado pode indicar que, embora seja um jogo didático, a metodologia tenha sido indiferente a esses alunos.

O presente trabalho, portanto, traçou um panorama acerca da opinião dos alunos de três turmas do Ensino Médio sobre duas diferentes metodologias de ensino - aula teórica e jogo didático. Além disso, este trabalho realizou uma análise da eficiência das referidas metodologias para o ensino sobre a diversidade da vida. Tal análise demonstrou que o jogo didático foi uma metodologia de ensino eficaz.

O jogo A vida em três domínios, suas cartas e pistas, ficarão disponíveis para os professores interessados em utilizá-lo através da plataforma digital que será desenvolvida pelo ProfBio. Em razão do custo relativamente alto para a impressão do *banner*, será possível imprimi-lo em folhas A4.

7 **CONCLUSÕES**

A maioria dos alunos das três turmas participantes deste estudo considera o jogo didático como uma atividade interessante e mais divertida que uma aula teórica, espera que sua participação em um jogo didático seja maior que em uma aula teórica, e também espera aprender mais em um jogo didático que em uma aula teórica.

O maior percentual de alunos de duas das três turmas participantes espera que sua interação com os colegas e com o professor seja maior em um jogo didático em comparação a uma aula teórica.

Ambas as metodologias testadas, aula teórica e jogo didático, foram eficientes no ensino sobre a Diversidade da vida. Entretanto, as duas metodologias apresentaram maior eficiência em uma das turmas, em comparação ao jogo didático aplicado à outra turma.

O resultado obtido pela turma participante das duas metodologias indicou que o jogo didático alcançou parcialmente seu objetivo de facilitar o processo ensino-aprendizagem sobre a Diversidade da vida.

Os alunos demonstraram maior interesse pelo jogo didático, em comparação à aula teórica. Ambas as metodologias, aula teórica e jogo didático, propiciaram ao tema Diversidade da vida ser interpretado de forma muito interessante pela maioria dos alunos de todas as turmas. Entretanto, o jogo didático possibilitou ao tópico ser interpretado como mais interessante, quando comparado ao seu emprego na aula teórica.

Os alunos de uma das três turmas participantes consideraram as metodologias de ensino utilizadas, aula teórica e jogo didático, igualmente eficientes. Contudo, os alunos da turma participante da aula teórica consideraram tal metodologia menos eficiente, em comparação à opinião dos estudantes da turma participante do jogo didático.

A maioria dos alunos das três turmas participantes fez elogios às metodologias de ensino utilizadas – aula teórica e jogo didático, sendo que este último alcançou seu objetivo de oferecer diversão aos alunos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna, 1º ano**. 1. ed., São Paulo: Moderna, 2016.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna, 3º ano**. 1. ed., São Paulo: Moderna, 2016.

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L.A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018.

BIAZON, T. A evolução não é uma escada rumo ao progresso. **Revista eletrônica de jornalismo científico**, n. 184, dez. 2016. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=129&id=1577>. Acesso em: 07 set. 2019.

BIZZO, N. **Biologia: novas bases, 2º ano**. 1. ed., São Paulo: IBEP, 2016.

BORGES, G. de A.; BITTENCOURT, R. A. Desenvolvimento de um videogame educacional na área de fisiologia humana. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2016, Feira de Santana.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2007.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio – Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2000.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2017.

CATANI, A. et al. **Ser protagonista: biologia, 1º ano**. 3. ed., São Paulo: Edições SM, 2016.

CATANI, A. et al. **Ser protagonista: biologia, 2º ano**. 3. ed., São Paulo: Edições SM, 2016.

CLASSIFICAÇÃO dos Seres Vivos. **Sistema de classificação com três domínios, proposto por Carl Woese**. Altura: 334 pixels. Largura: 600 pixels. 156 Kb. Formato PNG. Disponível em: <http://www.universiaenem.com.br/sistema/faces/pagina/publica/conteudo/texto-html.xhtml?redirect=654722782239132742951192351555>. Acesso em: 20 mar. 2019.

FANFANI, E. T. Consideraciones sociologicas sobre profesionalización docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 99, p. 335-353, ago. 2007.

FAVARETTO, J. A. **Biologia unidade e diversidade, 2º ano**. 1. ed., São Paulo: FTD, 2016.

FONSECA, M. de J. da C. F. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, v.33, n.1, p. 63-79, abr. 2007.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.2, p. 109-123, dez. 2003.

GREGÓRIO, S.; MENDONÇA, V. L.; CARVALHAL, M. L. C. BIOTA, o jogo da biodiversidade. Manual do Professor. 2001. Disponível em: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/manual_biota.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2019

KNECHTEL, C. M. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências.** 2009. 31f. Programa de desenvolvimento de formação continuada dos profissionais da educação do Estado do Paraná - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2009.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia hoje, 2º ano**. 3. ed., São Paulo: Ática, 2016.

LOPES, S. G. B.C.; CHOW, F. F. H. Tópico 1. Panorama histórico da classificação dos seres vivos e os grandes grupos dentro da proposta atual de classificação. São Paulo: USP/Univesp, 2012.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio** - volume 2. 3. ed., São Paulo: Saraiva, 2016.

LOURENÇO, E.; OLIVEIRA, V. L. B. de. O ensino de ciências por meio de jogos na EJA. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, Paraná, v. 1, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_cien_artigo_elizabete_lourenco.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2019.

OLIVEIRA, N. de; SOARES, M. H. F. B. As atividades de experimentação investigativa em Ciência na sala de aula de escolas de Ensino Médio e suas interações com o lúdico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 15., 2010, Brasília, DF.

YONIER OROZCO, A. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v.12, n. 2, p. 173-185, jun. 2017.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009, Paraná. **Anais**... Paraná: EDUCERE, 2009. p. 3182-3190.

REIS, V. P. G. S. et al. O jogo dos clipsitacídeos: uma simulação do processo de seleção natural como estratégia didática para o ensino de evolução. **Ciência em tela**, v. 6, n. 2, 2013.

SÁ, E. F. de et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso Especialização em Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 6., 2007, Florianópolis.

VARGENS, M. M. F.; EL-HANI, C. N. Análise dos efeitos do jogo clipsitacídeos (clipbirds) sobre a aprendizagem de estudantes do ensino médio sobre evolução. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 10, p. 11-41, 2009.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. de S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

ZÔMPERO, A. D. F.; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, dez. 2012.

APÊNDICE A – Questionário Investigação

	C. E. DEPUTADO PEDRO FERNANDES	**NOTA:**
	GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO **SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – CRM III**	**DATA:** **/ /**
	INVESTIGAÇÃO	**BIMESTRE: 2º**

ALUNO(A):	**N°:**	**TURMA:**
PROFESSORA: VIVIANE DUARTE	**TURNO: 2°**	**SÉRIE: 2ª**

1. Você considera um jogo didático como uma atividade:
   a) desinteressante.
   b) indiferente.
   c) interessante.

2. Você espera, em um jogo didático, aprender:
   a) menos do que em uma aula teórica.
   b) tanto quanto em uma aula teórica.
   c) mais do que em uma aula teórica.

3. Você espera que, em um jogo didático, sua participação seja:
   a) menor do que em uma aula teórica.
   b) igual à em uma aula teórica.
   c) maior do que em uma aula teórica.

4. Você espera que, em um jogo didático, sua interação com os demais alunos e com o professor seja:
   a) menor do que em uma aula teórica.
   b) igual à em uma aula teórica.
   c) maior do que em uma aula teórica.

5. Você espera que um jogo didático seja:
   a) menos divertido do que uma aula teórica.
   b) tão divertido quanto uma aula teórica.
   c) mais divertido do que uma aula teórica.

APÊNDICE B – Avaliação A-1

	C. E. DEPUTADO PEDRO FERNANDES	**NOTA:**
	GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO **SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACÃO – CRM III**	**DATA:** **/ /**
	AVALIAÇÃO A - 1	**BIMESTRE: 4º**
ALUNO(A):	**N°:**	**TURMA:**
PROFESSORA: VIVIANE DUARTE	**TURNO: 2°**	**SÉRIE: 2ª**

1. O surgimento de plastos, como o cloroplasto, há cerca de 1,6 bilhão de anos, possibilitou o surgimento de seres:
a) anaeróbios
b) autotróficos - fotossintetizantes
c) aeróbios
d) autotróficos – quimiossintetizantes

2. Em relação aos seres pertencentes ao domínio Archaea, como os classificamos quanto à organização do material genético?
a) eucariotos
b) multicelulares
c) procariotos
d) unicelulares

3. É uma contribuição dos fungos para o meio ambiente:
a) produzem oxigênio
b) são a base da cadeia alimentar terrestre
c) são a base da cadeia alimentar aquática
d) a grande maioria faz decomposição

4. O aumento da produção de oxigênio, há cerca de 2,3 bilhões de anos, possibilitou o surgimento de seres:
a) anaeróbios
b) procariotos
c) eucariotos
d) aeróbios

5. É uma contribuição das plantas para o meio ambiente:
a) produzem oxigênio
b) vivem em associação mutualística com outros seres vivos
c) são a base da cadeia alimentar aquática
d) fazem decomposição

APÊNDICE C – Avaliação B

	C. E. DEPUTADO PEDRO FERNANDES	**NOTA:**
	GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO **SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACÃO – CRM III**	**DATA:** **/ /**
	AVALIAÇÃO B	**BIMESTRE: 4º**

ALUNO(A):	**N°:**	**TURMA:**
PROFESSORA: VIVIANE DUARTE	**TURNO: 2°**	**SÉRIE: 2ª**

1. Como estava seu interesse pela aula, antes de iniciarmos a atividade?
a) nada interessado
b) pouco interessado
c) bastante interessado
d) muito interessado

2. O que você achou do tema Diversidade da vida?
a) nada legal
b) pouco legal
c) bastante legal
d) muito legal

3. Você acha que, para o seu aprendizado, a metodologia utilizada foi:
a) nada eficiente
b) pouco eficiente
c) bastante eficiente
d) muito eficiente

4. O que você achou desta aula? (Escreva o que você quiser)

_____

_____

5. Defina esta aula em uma palavra.

_____

APÊNDICE D – Avaliação A-2

	C. E. DEPUTADO PEDRO FERNANDES		**NOTA:**
	GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO **SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACÃO – CRM III**	**DATA:** **/ /**	
	AVALIAÇÃO A - 2	**BIMESTRE: 4º**	
ALUNO(A):		**N°:**	**TURMA:**
PROFESSORA: VIVIANE DUARTE		**TURNO: 2°**	**SÉRIE: 2ª**

1. É uma contribuição dos fungos para o meio ambiente:
a) produzem oxigênio
b) são a base da cadeia alimentar terrestre
c) são a base da cadeia alimentar aquática
d) a grande maioria faz decomposição

2. É uma contribuição das plantas para o meio ambiente:
a) produzem oxigênio
b) vivem em associação mutualística com outros seres vivos
c) são a base da cadeia alimentar aquática
d) fazem decomposição

3. O surgimento de plastos, como o cloroplasto, há cerca de 1,6 bilhão de anos, possibilitou o surgimento de seres:
a) anaeróbios
b) autotróficos - fotossintetizantes
c) aeróbios
d) autotróficos – quimiossintetizantes

4. Em relação aos seres pertencentes ao domínio Archaea, como os classificamos quanto à organização do material genético?
a) eucariotos
b) multicelulares
c) procariotos
d) unicelulares

5. O aumento da produção de oxigênio, há cerca de 2,3 bilhões de anos, possibilitou o surgimento de seres:
a) anaeróbios
b) procariotos
c) eucariotos
d) aeróbios

APÊNDICE E – Roteiro do jogo A vida em três domínios

JOGO DIDÁTICO

A VIDA EM TRÊS DOMÍNIOS

REGRAS

Destinado a alunos do Ensino Médio

Jogadores: 2 a 37. Pode ser jogado individualmente ou em grupos.

Componentes

Banner, com o jogo impresso, de dimensões de 120cm x 90cm

Identificações das casas

Fita adesiva dupla face

Cronômetro

37 cartas-item

4 cartas-desafio

7 cartas-texto

8 pistas

Objetivo

Ser o maior pontuador do jogo.

Preparação

1. Cole no *banner* as identificações às suas respectivas casas, com o auxílio da fita dupla face. Para fazer a correta associação entre as casas e suas identificações correspondentes, utilize como referência a figura 1.

2. Fixe o *banner*, em local visível.

3. Organize as cartas, pistas e o cronômetro próximos ao *banner*, ao alcance visual dos jogadores, como sobre uma mesa, por exemplo.

4. Todas as cartas e pistas devem estar com seus versos voltados para baixo.

5. Defina o número de indivíduos ou grupos de jogadores.

6. Realize o sorteio para definir a ordem de participação dos jogadores.

7. Exponha as seguintes pontuação e categorização em cores das cartas-item, anotando em um quadro branco, por exemplo:
   - 1,0 ponto (verde): perguntas sobre as características dos seres vivos;
   - 1,0 ponto (vermelho): perguntas sobre os domínios aos quais os seres vivos pertencem;
   - 2,0 pontos (azul): indicação de uma contribuição fornecida pelos seres vivos;
   - 3,0 pontos (amarelo): perguntas-desafio.

Como jogar

O jogo tem início na casa referente ao LUCA, com o professor (mediador do jogo) lendo o texto sobre suas características. A partir do LUCA, de acordo com a ordem de participação sorteada, e seguindo a sequência numérica de identificação das casas, a cada rodada do jogo, uma carta-item é respondida por cada jogador.

O professor entrega ao jogador a carta-item, cuja identificação corresponda à identificação da casa. A partir desse momento, o tempo para resposta começa a ser cronometrado. Terminado o tempo e respondido o item, o professor retira a identificação da casa para que todos os jogadores possam conferir se a resposta dada está correta.

Ao acertar a resposta ao item, o jogador permanece com a carta. Errando a resposta, o jogador devolve a carta para o professor, que explica aos jogadores qual seria a resposta correta.

Ao fim do jogo, quando todos os itens estiverem respondidos, cada jogador conta seus pontos de acordo com as cartas-item em sua posse.

Casas-desafio

Antes de o professor entregar a carta-item, ele retira a identificação da casa que descreve o evento evolutivo em questão e lê a frase presente na mesma, ressaltando o momento em que o evento evolutivo ocorreu, com o auxílio da escala de tempo. Em seguida, o professor segue a mesma metodologia empregada para os demais itens.

Independente da resposta do jogador, se certa ou errada, o professor entrega a ele a carta-desafio cuja identificação seja correspondente à da casa. O jogador lê a carta, observa a

figura e devolve para o professor para que este possa entregá-la aos outros jogadores, permitindo que todos tenham acesso a carta-desafio.

Pistas do jogo

As pistas do jogo devem ser lidas pelo jogador que responderá o item que as sucedem. O professor entrega ao jogador a pista correspondente à casa em questão. Em seguida, o professor retira a identificação da casa, permitindo a leitura da pista a todos. Após a leitura, o professor segue com a metodologia empregada para a resposta aos itens.

Identificação das imagens e cartas-texto

A identificação das imagens presentes no *banner* deve ser retirada pelo professor após resposta aos últimos itens relacionados a cada um dos grupos de seres vivos. O professor também entrega, aos mesmos jogadores que responderam aos últimos itens, a carta-texto correspondente à casa em questão. O jogador lê a carta-texto e a devolve para o professor, que a entrega aos demais jogadores.

Vencedor

Vence o jogo quem obtiver o maior número de pontos com base nas cartas-item em sua posse.

Importante!

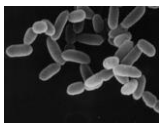
- As respostas contidas nas casas referentes à indicação de contribuições fornecidas pelos seres vivos, são apenas alguns dos muitos exemplos possíveis. Cabe ao professor analisar e considerar, quando corretas, todas as eventuais respostas.
- No momento de revelação das imagens, o professor deve salientar que a espécie presente na imagem é apenas um dos muitos exemplos de seres vivos pertencentes ao grupo em foco.

Figura 1. Jogo A vida em três domínios, com as identificações coladas às suas respectivas casas.

REFERÊNCIAS

Imagens utilizadas no jogo didático A vida em três domínios

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lactobacillus_acidophilus_SEM.jpg>. Acesso em: 27 ago. 2019.



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archaea.gif>. Acesso em: 08 maio, 2019.

<https://www.flickr.com/photos/microagua/3237505042>. Acesso em: 26 ago. 2019.

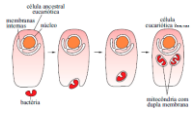
<https://www.flickr.com/photos/picksfromoutthere/13263097835>. Acesso em: 26 ago. 2019.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:%C3%81rvore_Embauba.jpeg>. Acesso em: 24 ago. 2019.

<https://www.pexels.com/pt-br/foto/agario-das-moscas-amanita-muscaria-arriscado-chao-2443/>. Acesso em: 07 maio, 2019.

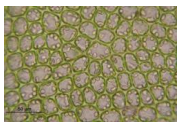
<https://www.pexels.com/pt-br/foto/animais-selvagens-animal-bicho-bonitinho-620110/>. Acesso em: 01 maio, 2019.

<https://pxhere.com/pt/photo/496830>. Acesso em: 31 ago. 2019.



<https://blogdoenem.com.br/mitocondrias-dna-mitocondrial-endossimbiose/>. Acesso em: 02 set. 2019.

<https://blogdoenem.com.br/mitocondrias-dna-mitocondrial-endossimbiose/>. Acesso em: 02 set. 2019.



<https://pixabay.com/pt/photos/barbilophozia-floerkei-c%C3%A9lulas-895150/>. Acesso em: 02 set. 2019.

Informações utilizadas nas cartas-desafio

Desafio 9

<https://www.infoescola.com/evolucao/origem-da-respiracao-aerobia/>. Acesso em: 15 nov. 2018.
<https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160104_vert_earth_oxigenio_origem_fd>. Acesso em: 15 nov. 2018.

Desafio 14

<https://blogdoenem.com.br/mitocondrias-dna-mitocondrial-endossimbiose/>. Acesso em: 15 nov. 2018.

Desafio 20

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica11.php>. Acesso em: 15 nov. 2018.

Desafio 21

<https://www.infoescola.com/biologia/organismos-pluricelulares/>. Acesso em: 15 set. 2019.

Informações utilizadas nas cartas-texto

Imagem 1

PEREIRA, V. G.; GÓMEZ, R. J. H. C. Atividade antimicrobiana de *Lactobacillus acidophilus*, contra microrganismos patogênicos veiculados por alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p. 229-239, jun. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744084009>. Acesso em: 15 set. 2019.

Imagem 2

SALLOTO, G. R. B. et al. A biologia das arqueias halofílicas e seu potencial biotecnológico. **Revista brasileira de Biociências**, v. 10, n. 2, p. 226-234, jun. 2012. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/12338/2/R_Bras_Bioci_10_226-234.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

Imagem 3

HERMOSO, A. R. et al. Correlação entre a microfauna e parâmetros físico-químicos de um sistema de lodos ativados de uma indústria de refrigerantes. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 4, p. 16-22, ago. 2006. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/04-07_artigo_2_artigos88.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

JUNIOR, N. G.; CARVALHO, M. B. de. A utilização de protozoários como organismos bioindicadores em ensaios ecotoxicológicos e suas respostas à exposição a fármacos e outros compostos. In: XIII FÓRUM AMBIENTAL, p.1023-1037, 2017, Tupã. Disponível em: <https://www.amigosdanatureza.org.br/eventos/data/inscricoes/2716/form15488477.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

Imagem 4

<https://www.infoescola.com/biologia/algas-verdes/>. Acesso em: 16 set. 2019.

Imagem 5

<https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-ecologica/especies/embauba>. Acesso em: 16 set. 2019.

Imagem 6

<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/amanita_muscaria_-_amanita_sp.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

Imagem 7

<https://meusanimais.com.br/esquilos-conheca-os-tipos-e-suas-caracteristicas/>. Acesso em: 16 set. 2019.

APÊNDICE F – Versão digital das cartas auxiliares

F. 1. Itens do jogo A vida em três domínios, frente e verso

Pergunta 1	1. Como os classificamos, quanto à organização do material genético?
Pergunta 2	2. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 3	3. Como os classificamos, quanto à sua nutrição?
Pergunta 4	4. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
Pergunta 5	5. Como os classificamos, quanto à organização do material genético?
Pergunta 6	6. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 7	7. Como os classificamos, quanto à sua nutrição?
Pergunta 8	8. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
9 - Desafio	9. Qual característica pode ter surgido após este evento evolutivo?
Pergunta 10	10. Qual domínio possui estas características?
Pergunta 11	11. Qual domínio possui estas características?
12 - Contribuição	12. Diga uma contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
13 - Contribuição	13. Diga uma contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
14 - Desafio	14. Qual característica pode ter surgido após este evento evolutivo?
Pergunta 15	15. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 16	16. Como os classificamos, quanto à sua nutrição?
Pergunta 17	17. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
18 - Contribuição	18. Diga uma contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.

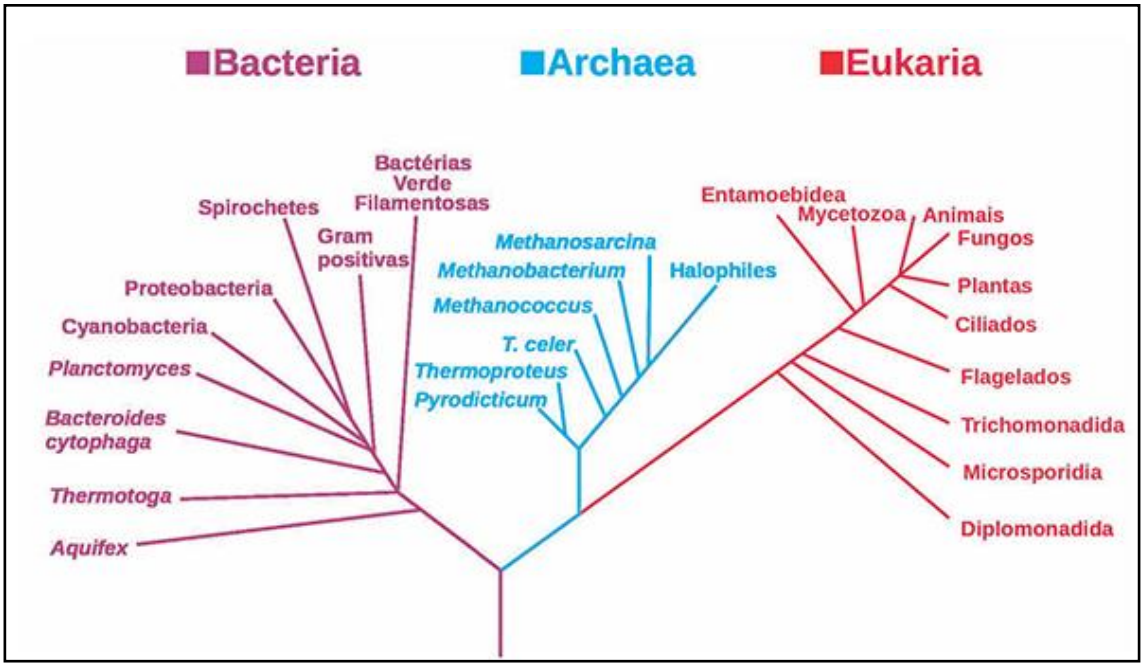
19 - Contribuição	19. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
20 – Desafio	20. Qual característica pode ter surgido após este evento evolutivo?
21 - Desafio	21. Qual característica pode ter surgido após este evento evolutivo?
Pergunta 22	22. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 23	23. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
24 - Contribuição	24. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
25 - Contribuição	25. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
Pergunta 26	26. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 27	27. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
28- Contribuição	28. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
29 - Contribuição	29. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
Pergunta 30	30. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 31	31. Como os classificamos, quanto à sua nutrição?
Pergunta 32	32. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
33 - Contribuição	33. Diga outra contribuição desses seres vivos para a vida no planeta.
Pergunta 34	34. Como os classificamos, quanto ao número de células?
Pergunta 35	35. Como os classificamos, quanto à sua nutrição?
Pergunta 36	36. Como os classificamos, quanto ao metabolismo celular?
Pergunta 37	37. Qual domínio possui estas características?

F. 2. Pistas do jogo A vida em três domínios, frente e verso

Pista A	Pista A: Sua parede celular é composta de mureína.
Pista B	Pista B: Sua parede celular é composta de pseudomureína.
Pista C	Pista C: A maioria é extremófila.
Pista D	Pista D: Não possui parede celular.
Pista E	Pista E: Nem todos possuem parede celular.
Pista F	Pista F: Sua parede celular é composta de celulose.
Pista G	Pista G: Sua parede celular é composta de quitina.
Pista H	Pista H: Não possui parede celular.

APÊNDICE G – Versão digital da fase inicial do jogo A vida em três domínios

ANEXO A - Sistema de classificação dos seres vivos, proposto por Carl Woese.



ANEXO B – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

UFRJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO DA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE AULA TEÓRICA E JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO SOBRE A DIVERSIDADE DA VIDA

Pesquisador: Eliane de Oliveira Ferreira

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 00606818.3.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - INSTITUTO DE

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - INSTITUTO DE MICROBIOLOGIA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.115.875

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIO DE JANEIRO, 18 de Janeiro de 2019

Assinado por:
Carlos Alberto Guimarães
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br