



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS REALEZA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NEIVA LIANE MACHADO

JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DA BIOLOGIA EVOLUTIVA

REALEZA – PR

2018

NEIVA LIANE MACHADO

JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DA BIOLOGIA EVOLUTIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Realeza - PR, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o. Dr. Ademir Roberto Freddo.

**REALEZA – PR
2018**

*Esse artigo segue as normas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Machado, Neiva Liane Jogos Digitais para o Ensino da
Biologia Evolutiva / Neiva Liane Machado. -- 2018.

26 f.

Orientador: Ademir Roberto Freddo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências
Biológicas-Licenciatura, Realeza, PR , 2018.

1. TICs. 2. Jogos Didáticos. 3. Evolução. 4. Kahoot!.
I. Freddo, Ademir Roberto, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

NEIVA LIANE MACHADO

JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DA BIOLOGIA EVOLUTIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Realeza – PR, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof. Dr. Ademir Roberto Freddo.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 21/11/2018.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ademir Roberto Freddo

Prof. Dra. Adelita Maria Linzmeier

Prof. Dra. Silvana Damin

Sumário

Introdução	4
Ensino da Biologia Evolutiva.....	6
Jogos Digitais no Ensino da Biologia Evolutiva	7
Materiais e Métodos.....	9
Construção do Jogo Digital Kahoot!	10
Resultados.....	11
Considerações Finais	16
Referências Bibliográficas.....	17
Apêndices.....	19
Anexo.....	22

Jogos Digitais para o Ensino da Biologia Evolutiva *Digital Games for Teaching Evolutionary Biology*

Neiva Liane Machado, Brasil¹

Ademir Roberto Freddo, Brasil²

Resumo:

O processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia deve ser realizado de forma articulada e inseparável das demais ciências e, principalmente, ser trabalhado de forma contextualizada com a realidade do aluno e de suas necessidades de aprendizagem. Nesse contexto, os jogos digitais podem potencializar a construção do ensino e aprendizagem, pois consistem em adotar elementos dos games para motivar e auxiliar os alunos e professores na resolução de problemas, promovendo a mediação de conteúdo. Diante disso, essa pesquisa tem a seguinte problemática: Qual a contribuição dos jogos digitais na educação para o ensino da biologia evolutiva? Investigou-se as concepções acerca dos conteúdos da biologia evolutiva dos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Doze de Novembro, no município de Realeza - PR, utilizando os jogos digitais, a partir da plataforma Kahoot!. As atividades foram desenvolvidas a partir de uma pesquisa de natureza qualitativa relacionada a utilização de jogos digitais, e com base em estudos bibliográficos sobre a problemática em ensinar biologia evolutiva. Sobre a parte empírica, através de questionários e do teste do qui-quadrado, verificou-se o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de evolução antes e após a aplicação dos jogos. Pode-se considerar o jogo Kahoot! como um facilitador no ensino da evolução, uma vez que a proporção de respostas corretas aumentou depois que os estudantes utilizaram o jogo. Além disso, a atividade de jogar criou uma interação e uma atmosfera descontraída que pode ter contribuído para uma melhor compreensão do assunto.

Palavras-chave: TICs; Jogos Didáticos; Evolução; Kahoot!.

Abstract:

The process of teaching and learning the contents of Biology must be carried out in an articulated and inseparable way of the other sciences and, mainly, be worked in a contextualized way with the reality of the student and their learning needs. In this context, digital games can enhance the construction of teaching and learning, since they consist of adopting elements of games to motivate and assist students and teachers in solving problems, promoting content mediation. Therefore, this research has the following problematic: What is the contribution of digital games in education for the teaching of evolutionary biology? We investigated the conceptions about the evolutionary biology contents of 3rd year high school students of the Doze de Novembro State College, in the municipality of Realeza - PR, using digital games, from the Kahoot! Platform. The activities were developed from a research of a qualitative nature related to the use of digital games, and based on bibliographic studies on the problem of teaching evolutionary biology. On the empirical side, through questionnaires and

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul

² Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul

Autor para correspondência: Neiva Liane Machado, Rua Arnaldo Busato, 3403 – Centro, 85770-000 Realeza, PR, Brazil. neiva-machado@hotmail.com.

the chi-square test, the students' knowledge about the evolution content before and after the application of the games was verified. You can consider the game Kahoot! as a facilitator in teaching evolution, since the proportion of correct answers increased after students used the game. In addition, the play activity has created an interaction and relaxed atmosphere that may have contributed to a better understanding of the subject.

Keywords: ICTs; Educational Games; Evolution; Kahoot!.

Introdução

A estrutura da grade curricular da educação básica é dividida em séries e em disciplinas, onde cada professor dá conta de sua especialidade. Ou seja, na escola, cada período é dividido em disciplinas, em uma hora é destinada a Geografia, outra hora para Português, outra hora para Ciências (Gadotti, 1993; Japiassu, 1976). Deste modo, os saberes escolares encontram-se fragmentados e os professores não buscam atividades que integram suas disciplinas, não elaboram planos de trabalhos interdisciplinares de forma que faça sentido estudar todas as áreas do conhecimento. No caso das ciências, a escola demonstra pouco interesse em elaborar ações que sejam significativas para a formação e construção do conhecimento do aluno (Gadotti, 1993).

Essa fragmentação da grade curricular das escolas dificulta o processo de ensino na perspectiva da articulação das disciplinas de forma integradora e significativa. No caso do ensino de Biologia, ocorre uma subdivisão de seus eixos integradores que envolvem aspectos bioquímicos, celulares e ecológicos (Goedert, 2004; Silva; Lavagnini & Oliveira, 2009).

Pesquisas desenvolvidas no campo da Educação revelam que os estudantes entendem pouco a evolução, "apontando a pertinência de estudos adicionais na área" (Almeida, 2012, p. 146; Santos, 2002, p. 9).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) destacam que os conteúdos da Biologia devem ser inseparáveis das demais ciências e com enfoque ecológico-evolutivo, dando ênfase na história das diferentes formas de vida que ocuparam a Terra nos diferentes períodos e eras geológicas. Além disso, no que diz respeito as competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio, a BNCC (Base Nacional Curricular Comum) determina que deve-se:

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BNCC, 2018, p. 542).

Portanto, os conteúdos estruturantes das ciências no Ensino Médio podem se desenvolver de forma combinada, contextualizada com as demais áreas do conhecimento, bem como atender as necessidades de aprendizagem relacionadas ao contexto da realidade do aluno.

As concepções que norteiam as ideias relativas aos conteúdos de Evolução nos dão base para pensar as principais áreas das ciências, como zoologia, genética, citologia, botânica, ecologia, que são eixos articuladores da disciplina de Biologia, logo, não deve ser deixado de lado.

No ensino de Biologia Evolutiva, a partir de uma análise bibliográfica (Chaves, 1993; Diniz, 2008; Goedert, 2004; Medeiros, 2014; Meghloratt, 2004; Paiva, 2015; Silva, 2015; Silva et al., 2009; Souza & Dorvillé, 2014) foi possível verificar que há grande dificuldade dos professores em articular os conceitos de Evolução com os demais conteúdos de Biologia, além de dificuldades em apresentar as teorias evolutivas em função de não estarem preparados para trabalhar o conteúdo e confrontar as concepções religiosas trazidas pelos alunos, ou por não aceitarem as teorias científicas que embasam o processo evolutivo. Também, os professores recém-formados ou em formação, muitas vezes apresentam visões distorcidas do processo evolutivo, principalmente quando se trata de professores de religião protestante (Diniz, 2008; Goedert, 2004; Meghloratt, 2004; Nunes, 2001; Teixeira, 2014). A falta de material de qualidade para preparo das aulas também foi apontada como um fator de dificuldade.

Outra pesquisa significativa foi realizada por Santos e Bizzo (2000), na qual identificaram a compreensão dos estudantes que a biodiversidade é consequência do ato divino e a “ancestralidade comum” do homem e do macaco está distorcida, que o homem teria sido criado a partir da imagem e semelhança de Deus. Estes resultados demonstram as consequências que as dificuldades no ensino de Evolução em sala de aula produzem no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

No que diz respeito à formação dos professores e da prática pedagógica, estudos realizados por Meghloratti (2004), Silva, Lavagnini e Oliveira (2009) com professores de instituições públicas de ensino fundamental e médio mostraram conflitos entre suas próprias crenças religiosas e que o ensino da teoria da evolução influencia no trabalho em sala de aula (Tardif, 2002; Teixeira, 2014).

Desse modo, a evolução muitas vezes é percebida de forma equivocada não correspondendo ao conhecimento científico. Assim, se pensarmos nas atividades lúdicas como forma de explorar conceitos científicos, refletir sobre a realidade e cultura na qual vivemos, podemos elaborar aulas mais interessantes para que os alunos assimilem os conhecimentos (Cartaxo, 2013; Nobre & Farias, 2016).

Por outro lado, a tecnologia em sala de aula pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, pode tornar as aulas mais atrativas, possibilita ao professor avaliar o aluno, conferir o aprendizado, desenvolver o aspecto colaborativo entre os alunos e professor, trabalhar a criatividade, apresentar conteúdos curriculares de forma lúdica, criar métodos inovadores de ensino e treinamento, desenvolver percepção auditiva e visual e o raciocínio lógico, trabalhar com diferentes mídias (som, vídeo, imagens, texto, jogos), propor novas alternativas de avaliação, implementar a possibilidade de educação a distância (EAD), possibilitar planejamento e organização dos conteúdos, entre outras possibilidades (Hollanda, 2011; Krasilchick, 2004).

Hollanda (2011) e Tajra (2001) propõem que o uso de TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) em sala de aula tem o objetivo de possibilitar a aquisição de novos conhecimentos no processo de aprendizagem. Ou seja, aliados a alguma prática pedagógica, há várias possibilidades de utilização de TIC's na educação, entre elas, mídias sociais, ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos móveis (*mobile learning*), desenvolvimento de mídias (texto, áudio, imagem, vídeo), aplicativos de realidade virtual e, no caso deste presente estudo, jogos digitais.

Dentro deste contexto, os jogos digitais (Werbach & Hunter; Kapp, 2012) consistem em adotar elementos (mecânica, estratégias, pensamentos) dos games (jogos) para motivar,

auxiliar os alunos e professores na resolução de problemas e promover aprendizagens (Kapp, 2012).

A partir disso, procurando auxiliar nas dificuldades (crenças religiosas, concepções do cotidiano, compreensão dos conceitos) em se trabalhar os conteúdos de Biologia Evolutiva na educação básica, o presente trabalho tem como enfoque investigar as concepções acerca dos conteúdos de Evolução Biológica dos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Doze de Novembro, no município de Realeza - PR, utilizando os jogos digitais para a construção de conhecimentos. Nesse caso, foi utilizada a plataforma Kahoot! como ferramenta acessível aos professores para avaliar a aprendizagem dos alunos de forma diferenciada e significativa em relação aos conteúdos de evolução.

Ensino da Biologia Evolutiva

O estudo sobre a Evolução biológica realizada por Wallace e Darwin começou a mudar o pensamento moderno, principalmente após a publicação de “A origem das Espécies”, de 1859 (Souza & Dorvillé, 2014), obra na qual expõe as evidências da evolução das espécies e que a diversidade biológica que temos hoje é fruto de adaptações, de processos de mutação e seleção natural dos organismos ancestrais. É claro que as teorias apresentadas por Charles Darwin confrontaram, na época, as crenças religiosas sobre a criação divina, desencadeando grande discussão entre o que se postulava na igreja e a veracidade do conhecimento construído pela ciência (Browne, 2007).

Deste modo, “a teoria da evolução foi fundamental para a consolidação da Biologia enquanto ciência” (Souza & Dorvillé, 2014; Ridley, 2006), pois apresenta evidências de que as espécies evoluem ao longo do tempo geológico formando uma grande árvore, onde seus galhos representam as ramificações da evolução das espécies a partir de um ancestral comum: a árvore da vida, como postulado por Charles Darwin.

As ideias de Darwin ainda compõem as teorias atuais sobre a origem e evolução dos seres vivos sendo que atualmente o neodarwinismo busca explicar a evolução biológica das espécies a partir da unificação de conceitos da genética, sistemática, paleontologia e morfologia (Ridley, 2006, Souza & Dorvillé, 2014).

De acordo com os PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) (Brasil, 2002. p. 219), os conceitos trazidos pela abordagem evolutiva devem nortear a aprendizagem dos diversos conteúdos da Biologia, pois é um dos temas estruturadores do ensino de Biologia. Também, as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas, parecer nº CNE/CES 1.301 de 2001, quanto aos conteúdos curriculares, coloca que “os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador”.

Entre os diversos temas do campo das Ciências Biológicas, a Evolução dos seres vivos assume um papel de destaque, pois dá sentido e articula os fatos das diversas subáreas do conhecimento biológico, fornecendo base conceitual para a compreensão de fenômenos relacionados à vida (Nobrel & Farias, 2016). Entretanto, a abordagem desta problemática ainda encontra obstáculos didáticos e pedagógicos em sala de aula, pois muitas vezes os alunos trazem convicções religiosas a respeito dessas questões, exigindo do professor

argumentos e metodologias mais elaboradas para ensinar esses conceitos, sem que provoque ideias errôneas sobre o assunto (Silva & Oliveira, 2009). Por outro lado, há o fato de que ao ensinar as teorias evolutivas, o professor entra em conflito com suas próprias crenças religiosas, o que provoca o desinteresse em debater o assunto, muitas vezes deixando de trabalhar o conteúdo em sala de aula, não motivando os alunos a pensar sobre e criando uma defasagem no processo de construção do conhecimento de forma combinada com os outros conteúdos da biologia (Diniz, 2008; Paiva, 2015).

Segundo Vieira e Falcão (2012, p. 84), esses professores que se recusam a tratar do assunto, pensam que ao ensinar sobre evolução é possível “negar a existência de um ser superior e subestimar o seu poder de criação de todas as coisas e formas de vida na Terra”.

Paiva (2015) realizou um estudo com alunos concluintes do Ensino Médio de uma escola pública e identificou que os estudantes têm uma visão bastante equivocada sobre a Evolução Biológica, além de que as ideias científicas da evolução são difíceis de ser assimiladas e comparadas com as teorias evolutivas. Silva; Lavagnini e Oliveira (2009), com o intuito de investigar as concepções prévias de alunos do Ensino Médio, também de uma escola pública, apontam que a compreensão da evolução pelos alunos é sinônimo de progresso e melhoria, e a visão antropocêntrica sobre os processos evolutivos perpassa as concepções criacionistas que nega os preceitos científicos e aceita o mito da Criação como teoria que explica a origem da vida e a evolução das espécies.

Desse modo, a evolução muitas vezes é percebida de forma equivocada não correspondendo ao conhecimento científico. A falta de compreensão dos conceitos e processos que envolvem o ensino da evolução biológica pode resultar de erros conceituais capazes de comprometer toda a compreensão sobre o tema. Portanto, definir claramente os conceitos científicos contrapondo as concepções cotidianas às científicas é imprescindível no ensino da evolução biológica. Assim, se pensarmos nas atividades lúdicas (*e.g* jogos digitais) como forma de explorar conceitos científicos, refletir sobre a realidade e cultura na qual vivemos, podemos elaborar aulas mais interessantes para que os alunos assimilem os conhecimentos (Nobrel & Farias, 2016; Teixeira, 2014).

Jogos Digitais no Ensino da Biologia Evolutiva

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), compreendem os meios técnicos para tratar a informação e auxiliar na comunicação, mais precisamente, na transmissão de informações, utilizando-se de recursos tecnológicos que inclui hardware, software e redes de comunicação. Assim, as TIC's estão presentes em diversas áreas, principalmente na educação, no ambiente escolar, cujo objetivo de sua utilização é auxiliar os professores em suas práticas pedagógicas e os alunos na compreensão dos conteúdos formativos (Hollanda, 2011; Krasilchick, 2004).

Pode-se dizer que nas atividades lúdicas ultrapassamos a realidade, transformando-a através da imaginação. Então, a incorporação do lúdico a partir de jogos e de brinquedos na prática educativa desenvolve diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens (Cartaxo, 2013; Maluf, 2006).

O jogo é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada como motivação para aprendizagem no ensino de Ciências, sendo também fonte de estímulo na construção do conhecimento humano, possibilitando empregar diversas linguagens articulando conceitos e áreas (Trivelato & Silva, 2011). Nesse caso, o jogo digital pode ser uma estratégia pedagógica para o ensino de Biologia Evolutiva. Além disso, constatou-se que esse tipo de atividade em sala de aula permite o entendimento de questões relacionadas às Teorias Evolucionistas de forma mais facilitada (Nobrel & Farias, 2016).

Segundo Marinheiro et al. (2016):

[...] Ao utilizarmos brincadeiras envolvendo jogos digitais com finalidade educativa, estamos aliando o desenvolvimento de habilidades e competências almejadas pela escola, com diversão e entretenimento, aproveitando a predisposição das crianças e dos jovens para interagir com os jogos (p. 5).

Os jogos digitais podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (Martins, 2012; Pinto, 2010; Silva; Moraes & Batista, 2014). Há diversas ferramentas tecnológicas para criar jogos digitais. Algumas exigem conhecimentos de linguagem de programação, no entanto, há aplicativos que podem ser utilizados por pessoas sem o conhecimento de programação, entre eles, o Kahoot! (<https://kahoot.com/welcomeback/>), Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), Mit App Inventor (<http://appinventor.mit.edu/explore/>), entre outros.

O Kahoot! é uma plataforma de aprendizagem gratuita desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Ciência e Tecnologia Norueguesa (NTNU), baseada em jogos, ou seja, uma tecnologia educacional que pode ser usado dentro da sala de aula, ou mesmo individualmente pelos alunos em outros lugares. Os jogos desta plataforma são organizados através de questionários (quizzes) sobre qualquer assunto, sendo de múltipla escolha e que podem ser construídos por qualquer pessoa, sem restrição ao nível de idade ou educação. Além disso, os jogos criados podem ser acessíveis por dispositivos móveis ou computadores que tenham conexão com a Internet, facilitando o uso em diversos ambientes.

De acordo com a página da plataforma Kahoot!, esse aplicativo pode ser utilizado para avaliar os conhecimentos dos alunos de forma dinâmica, divertida, interativa e diferenciada dentro da sala de aula. Assim, o professor pode usar essa ferramenta como avaliação formativa da aprendizagem de seus alunos.

O trabalho de Silva et al. (2014, p. 4), cita algumas potencialidades que os jogos digitais podem apresentar de forma que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem, são elas: liberdade de criação, criatividade, comunicação e colaboração entre os estudantes, aprendizagem de conceitos escolares partindo de projetos livres e não escolarizados e manipulação de mídias.

Através das pesquisas, torna-se evidente que modelos e materiais didáticos auxiliam na construção do conhecimento pelo aluno, podendo preencher lacunas deixadas pelo processo de transmissão e recepção do conteúdo ministrado. Dessa forma, ressalta-se a importância da utilização de diferentes atividades didáticas, como os jogos digitais, principalmente na disciplina de Biologia no conteúdo de Evolução Biológica (Pereira et al, 2017).

Diante disso, tem-se como objetivo construir jogos educativos, através da plataforma Kahoot! para auxiliar a prática pedagógica e aprendizagem efetiva dos alunos em sala de aula em relação aos conteúdos de biologia evolutiva, comparar o conhecimento dos alunos antes e depois do uso da plataforma digital através de questionários para testar conhecimentos sobre o conteúdo de evolução e verificar se a plataforma Kahoot! contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos alunos em sala de aula.

Materiais e Métodos

Essa pesquisa foi elaborada de forma qualitativa a partir dos resultados obtidos com o uso da plataforma gratuita Kahoot!. Moresi (2003) determina que a pesquisa qualitativa fornece respostas exatas, demonstrando o que realmente importa para o indivíduo.

O público alvo foram duas turmas de alunos do 3º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Doze de Novembro, no município de Realeza – PR que ainda não tinham recebido os conceitos relacionados ao conteúdo da biologia evolutiva em sala de aula. A turma da tarde (A) tem 26 alunos matriculados, destes, 16 frequentam as aulas. A turma da noite (B) tem 65 alunos matriculados e somente 39 frequentam as aulas. Nas duas turmas, foi explicado aos alunos sobre a pesquisa e para quem aceitou participar, 13 alunos da turma A e 28 alunos da turma B, foram entregues os termos de consentimento (TCLE).

Através de um sorteio, foi determinado que a turma A teria o auxílio dos jogos digitais durante as aulas de evolução. Foram elaborados dois questionários (Apêndices A e B) aprovados pelo Comitê de Ética, o questionário A, para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre biologia evolutiva, foi aplicado nas duas salas antes que a professora iniciasse o conteúdo. O questionário B, para verificar se houve contribuição dos jogos digitais na educação para o ensino de biologia evolutiva, foi aplicado ao final do conteúdo.

Durante as aulas de biologia evolutiva, os jogos digitais foram aplicados através do aplicativo proposto (Kahoot!), auxiliando o professor durante toda a explicação sobre o tema evolução, que leva geralmente de 4 a 6 horas aula. Os jogos digitais fizeram parte do desenvolvimento das aulas, dessa forma, todos os alunos que frequentavam as aulas de biologia participaram. Na outra turma, a professora desenvolveu as aulas normalmente sem o auxílio dos jogos.

A partir da plataforma Kahoot! foi elaborado os questionários (Apêndice C), mais precisamente quiz digital por meio do auxílio de mídias como imagens, conforme o desenvolvimento das aulas da professora. Para o desenvolvimento dos jogos interativos, os alunos baixaram o aplicativo em seus celulares e os jogos foram ministrados individualmente na sala de aula e na biblioteca. O uso do celular em horário de aula foi autorizado pela coordenação do Colégio. Após ter baixado o aplicativo no celular, para ter acesso ao jogo, o aluno precisa da senha de acesso, essa, foi disponibilizada ao início de cada jogo. O quiz foi projetado no telão para que todos os alunos acompanhassem o desenvolvimento dos jogos, as pontuações (após a resposta de cada questão, o jogo apresenta a classificação dos participantes) e o relatório de acerto de respostas que o programa disponibiliza para download. Este relatório gerado também serviu para análise qualitativa das respostas obtidas e a aprendizagem dos alunos. Ao final de cada questão, considerando que o jogo indicava os erros e acertos dos alunos, o conteúdo referente a questão era explicado a fim de colaborar na compreensão e dúvidas.

Ao final do conteúdo de evolução, foi aplicado o questionário A para a turma B, verificou-se a aprendizagem dos alunos sem o auxílio dos jogos, e o questionário B para a turma A, verificou-se a aprendizagem dos conceitos sobre evolução, se o jogo serviu para melhorar a compreensão e assimilação do conteúdo trabalhado pela professora e a aceitabilidade da prática de jogos em sala de aula. Ao final do processo, foram comparadas as

respostas dos questionários A e B dos 13 alunos da turma A e dos 28 alunos da turma B, dos dois questionários.

A análise dos resultados obtidos com o uso dos jogos digitais foi realizada a partir da comparação das respostas dos questionários A e B. Os questionários analisados continham 7 questões, sendo 3 de opinião (importância do ensino da evolução, principais teóricos e utilização do jogo) e 4 que trabalharam com os conceitos de biologia evolutiva, antes e após a aplicação do jogo.

Com base nas respostas, os resultados foram avaliados de forma qualitativa em relação a aprendizagem dos alunos que tiveram acesso a metodologia dos jogos digitais e com os alunos que não tiveram acesso, durante as aulas de evolução.

Para comprovar se houve diferença significativa nas médias das duas turmas, aplicou-se o teste de Qui-Quadrado. Conti (2009) menciona que o “Qui-Quadrado é um teste de hipótese que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas”. Neste caso, busca-se observar a relação de significância entre os percentuais de acertos na aplicação ou não do jogo.

Neste trabalho foram criadas as seguintes hipóteses:

H0: não há diferença significativa entre as médias, mais precisamente a aplicação do jogo não influencia nos resultados de acertos das questões.

H1: há diferença significativa entre as médias, ou seja, o jogo influencia no percentual de acertos das questões.

Para provar as hipóteses, calcula-se o Qui-Quadrado. O valor calculado é comparado ao valor tabelado, considerando o nível de significância de 5% que corresponde a 95% de nível de confiança. A Tabela 04, resume os valores utilizados (média por quantidade de alunos e média em %) para calcular o Qui-Quadrado.

Construção do Jogo Digital Kahoot!

Para ter acesso a qualquer funcionalidade do sistema é necessário criar uma conta através do site <http://kahoot.com>. O usuário deverá ir na opção Sign up – selecionar “As a Teacher”, em seguida, preencher os dados. Após fazer seu login, o usuário poderá criar seu quiz ou pesquisar por outros que já existem.

Elaboração do quiz:

- Clique no botão no topo da página ‘My Kahoots’, em seguida ‘New Kahoots’, selecione a opção ‘Quiz’ para nomear;
- Após a inserção do nome do quiz, clique em ‘go’ e inicie o cadastro da sua primeira pergunta e resposta, também tem a opção para utilizar imagens e vídeos na questão;
- Pode-se selecionar o tempo limite para as respostas, vai gerar pontos para quem responder corretamente e mais rápido;
- Quando todas as perguntas estiverem cadastradas, clique em ‘Save & Continue’ e adicione detalhes para o seu quiz como linguagem, público, tags e privacidade. Estes detalhes servirão apenas para filtro de buscas caso o jogo seja cadastrado como público. Caso seja cadastrado como privado, ninguém conseguirá encontrar o jogo na tela de busca de quizzes.

Como jogar:

- Acessar o site <http://kahoot.it> ou instalar o aplicativo Kahoot através da Play Store (smartphone Android) ou da App Store (iPhone ou iPad).
- Após entrar na página escolher o conjunto e clicar em ‘Play’;
- Aparecerá um número chamado ‘Game pin’ (repassar esse número aos jogadores, que entrarão em <https://kahoot.it/#/> em seus dispositivos para inserção deste número);
- Para iniciar o jogo clicar em ‘Start now’;
- Ao final do jogo os alunos podem realizar o feedback do jogo, assim como o professor pode fazer o download do relatório de acerto dos alunos.

Resultados

Participaram da pesquisa 13 alunos da turma A e 28 da turma B. Os resultados foram analisados para as duas turmas: com aplicação e sem aplicação dos jogos.

A Tabela 01 apresenta o número de acertos por questão antes e depois da aplicação dos jogos para as duas turmas (A e B), das questões 01, 03, 05 e 06 referente aos conceitos da biologia evolutiva. Devido as respostas serem descritivas, as mesmas foram corrigidas com base nos seguintes percentuais de acerto: 0% (errada) 50% e 100% (correta).

Tabela 01: Número de acertos dos questionários aplicados Turma A e B

Questões	Categorias	Percentual de acertos					
		100%		50%		0%	
		Turma A	Turma B	Turma A	Turma B	Turma A	Turma B
01	Antes	8	5	2	3	3	20
	Depois	9	8	4	3	0	17
03	Antes	6	1	4	2	3	25
	Depois	6	2	5	3	2	23
05	Antes	2	1	2	1	9	26
	Depois	5	1	7	0	1	27
06	Antes	7	3	2	0	4	25
	Depois	8	3	0	4	5	21
Média	Antes	5,75	2,50	2,5	1,50	5,0	24
	Depois	7,0	3,50	4,0	2,50	2,0	22

Análise dos questionários da turma A (com jogos):

Observa-se que, em todas as questões houve diferença nos resultados após as aulas de evolução e a aplicação dos jogos. Portanto, um aumento dos números de acertos para 100% e 50%, demonstrando que o resultado foi significativo. A média do primeiro questionário (antes) no percentual de acertos de 100%, 50% e 0% foi respectivamente 5,75; 2,5 e 5.

No questionário pós-intervenção, o índice de respostas corretas dos mesmos alunos subiu para 7 em 100% e 4 em 50% de acertos. O número de questões respondidas com 0% (totalmente errada) diminuiu, correspondendo a 2 de alunos. Comparando os dados estabelecidos na Tabela 1, verifica-se uma melhora significativa em relação ao conhecimento dos alunos com a aplicação do jogo.

Além da comparação de total de acertos, houve melhora nos conteúdos das respostas e nas justificativas que no primeiro questionário não ocorreu. Nesse caso, a questão 6 “Quais

evidências ou teorias podem ajudar a compreender e comprovar o processo da evolução?”, no primeiro questionário os alunos mencionaram como a evolução do homem ou do macaco e o criacionismo, com isso, percebe-se que alguns alunos consideram o ser humano como sendo o mais evoluído, “*uma espécie melhorada do macaco*” e que concepções religiosas ainda estão predominantes. Já no segundo questionário, a maioria dos alunos mencionaram a teoria da seleção natural, evidências como fósseis, órgãos análogos, camuflagem e mutação.

Referente à questão 05 (Qual (is) teorias estudadas você acha que pode explicar a origem da vida?) analisando as respostas do questionário inicial, percebe-se que os alunos assemelham origem da vida com origem do universo e com suas crenças religiosas. No primeiro questionário, a maioria dos alunos responderam que seria a Teoria do Big Bang, outros, acreditam no Criacionismo. No segundo questionário, os alunos responderam que seria a Seleção Natural.

Sobre as questões referente às opiniões dos alunos (02, 04, 07), na questão 02 “A partir das suas experiências na sala de aula, você acha importante o ensino de Evolução na escola? Por quê?”, no primeiro questionário, a maioria dos alunos responderam que é importante, mas não justificaram a resposta. No segundo questionário, todos os alunos responderam que é importante, e a maioria justificaram de forma significativa, como na transcrita abaixo:

“Sim, pois assim podemos entender como as modificações aconteceram no decorrer da história.”

“Sim, pois é importante descobrirmos como ocorreu a evolução, saber desde o princípio.”

“Sim. Para entender como foi a evolução dos seres vivos.”

Na questão 04 “Em sua opinião, quais teóricos que foram estudados mais contribuíram para compreender a Evolução?”, no primeiro questionário a maioria dos alunos responderam apenas Darwin. No segundo, a maioria dos os alunos escreveram Lamarck e Darwin.

Na questão 07, no primeiro questionário, a pergunta foi voltada para as aulas de Evolução que os alunos tiveram “A partir das aulas de Evolução o que foi mais significativo para você? As aulas ministradas foram apropriadas para a construção do seu conhecimento em relação ao conteúdo?”. A maioria dos alunos responderam ser mais significativo as adaptações, evolução genética, sobrevivência, teoria da geração do universo e alguns, responderam sobre as aulas ministradas:

“Foi a adaptação dos seres vivos, depois de mudanças...”

“As adaptações, as mudanças, sobrevivência dos seres vivos. Sim.”

“As teorias da geração do universo. Podemos dizer que as aulas no ensinaram que tudo evolui.”

“Evolução genética dos homens, animais e outros. Sim, pois aprendemos que nós ou animais de modificam com a genética.”

Além disso, aplicou-se uma questão relacionada a utilização da metodologia de ensino pela utilização do jogo digital “Os jogos ministrados foram apropriados para a construção do seu conhecimento em relação ao conteúdo? Descreva sua opinião sobre os jogos”. Todos os alunos responderam que o jogo digital colaborou na construção do conhecimento e permitiu o entendimento de questões relacionadas às Teorias Evolucionistas. Também mencionaram que gostariam que outras disciplinas fizessem uso dos jogos durante as aulas, pois a inserção do jogo digital tornou a aula mais dinâmica, interessante e prazerosa, conforme descrito abaixo:

“Facilitou com certeza, com os jogos fui atrás dos conteúdos para saber as respostas, então de certa forma, ele me influenciou a estudar. Gostaria que todas as matérias fizessem isso.”

“Achei muito importante a participação de games na sala de aula, pois é um método totalmente diferenciado do que a norma padrão. Seria bom que na hodiernidade pudéssemos utilizar em outras matérias. Aprovadíssimo, aulas super produtivas...”

“Achei muito importante, contribuiu ainda mais para meu conhecimento e sem dúvida recomendaria usarmos mais vezes, não só em Biologia, mas em outras matérias, porque é uma forma de conhecimento diferenciada e mais fácil de se aprender.”

Os relatos mostram um elevado índice de aceitação e aprovação por parte dos alunos que alegaram ter gostado do jogo. Prensky (2012) relatou ao inferir o porquê e como os jogos ensinam, a partir dos quais podemos destacar de acordo com as justificativas dos alunos que os jogos realmente são uma forma de diversão, o que proporciona prazer e satisfação.

Análise dos questionários da turma B (sem jogos):

Após as aulas ministradas pela professora, percebe-se que houve crescimento nos acertos em praticamente todas as questões. Se compararmos as médias dos questionários (antes e depois) observa-se que houve crescimento 1,0 nos acertos de 100% e 50%, e diminuição no número de alunos que não souberam responder. Apesar do crescimento nos acertos, alguns não souberam ou não responderam às questões. Comparando as respostas dos dois questionários, não houve grande mudança na concepção dos alunos.

As questões que tiveram maior crescimento e mudança de concepção foram a 01 “Para você, o que é Evolução Biológica? Sobre isso, o que você aprendeu com as aulas de Evolução?” e 06 “Quais evidências ou teorias você acha que pode ajudar a compreender e comprovar o processo de evolução?”. No primeiro questionário, muitos mencionaram a evolução, mudanças que aconteceram com a raça humana. No segundo questionário, grande parte dos alunos compararam evolução biológica com um processo de mudança das características hereditárias dos seres vivos. Sobre as evidências, no questionário prévio, a maioria dos alunos deram ênfase a teoria do criacionismo e a evolução dos primatas, já no segundo questionário como evidências, citaram os fósseis e ainda a evolução dos primatas. Sobre as teorias, a maioria dos alunos citaram teorias de Lamarck e Darwin.

Para a questão 05 “Qual(is) teorias estudadas você acha que pode explicar a origem da vida? Porque?” houve mudança nas respostas, mas percebe-se que confundem teoria da criação do universo com a teoria da origem da vida e que trazem suas crenças religiosas. No primeiro questionário, os alunos mencionaram teoria científica e religiosa (Adão e Eva), já no segundo questionário os alunos deram ênfase para a Teoria do Big Bang.

As questões que pediam a opinião do aluno (02, 04 e 07), mencionaram as experiências em sala de aula, os teóricos e a construção do conhecimento a partir das aulas de Evolução. Nestas questões, a maioria dos alunos responderam e justificaram as que necessitavam. A questão 02 “A partir das suas experiências na sala de aula, você acha importante o ensino de Evolução na escola? Por quê?” Todos mencionaram ser importante o ensino de Evolução, porém alguns, não justificaram. As respostas foram similares para os dois questionários, seguem alguns relatos:

“Sim, é importante para entendermos sobre a nossa história genética e biológica.”

“Sim, devemos aprender sobre esse assunto para entender nossa vida, nossas mudanças e adaptações até hoje.”

“Sim, pois é importante saber como cada ser evolui, quais as táticas...”

Na questão 04 “Em sua opinião, quais teóricos que foram estudados mais contribuíram para compreender a Evolução?” grande parte dos alunos não responderam ou mencionaram que não lembravam. Dos dois questionários, 24 alunos responderam a questão, desses, 6 citaram somente Darwin, 1 somente Lamarck, 3 Darwin e Lamarck, 2 Darwin, Lamarck e Wallace, 3 Criacionismo, 5 teoria do Big Bang e os outros 4 tiveram dificuldade na interpretação da questão, pois algumas respostas não satisfazem a pergunta. Analisando as respostas dessa questão, fica claro como o tema evolução é complexo para os alunos, além de confundir as teorias, são de difícil aceitação devido suas crenças, conforme na transcrita:

“Saber os hábitos dos animais ou as espécies estudadas para observar e produzir conhecimento em cima desse conceito estudado.”

“Sim. Compreender a origem da vida e formas de adaptações.”

“Dinossauros.”

“Mudanças climáticas...”

A questão 07 “A partir das aulas de Evolução o que foi mais significativo para você? As aulas ministradas foram apropriadas para a construção do seu conhecimento em relação ao conteúdo?” entre os dois questionários, somente 22 alunos responderam e a maioria das respostas não contemplaram totalmente a pergunta, alguns responderam somente sobre o que mais significou nas aulas de Evolução, outros, responderam sobre a construção do conhecimento (questionário 2). Alguns mencionaram sobre o curto tempo das aulas e de não lembrar sobre o conteúdo (questionário 1), conforme descrito abaixo:

“Saber que certos seres são mais evoluídos que o ser humano. Sim, mas não as aulas em sala de aula e sim aquelas em que eu me sentava em frente ao computador para estudar.”

“Sim e não. As aulas foram curtas e rápidas.”

“Aprender como evoluímos (...) com o passar do tempo, não apenas os humanos mas também os animais (...) mudando conforme a necessidade de adaptação.”

Comparação entre as turmas A e B:

A Tabela 02, apresenta um comparativo entre as respostas das duas turmas A e B e o resultado do teste de Qui-Quadrado. Para analisar os resultados, foi comparado a quantidade de alunos de cada turma, o número de acertos, o conteúdo das respostas e se houve mudança de concepção. As médias foram utilizadas para realizar o teste de Qui-Quadrado.

Tabela 02: Comparativo entre os questionários com e sem intervenção dos jogos.

Questões	Categorias	Percentual de acertos		
		100%	50%	0%
01	Com jogo	9	4	0
	Sem jogo	8	3	17
03	Com jogo	6	5	2
	Sem jogo	2	3	23
05	Com jogo	2	2	9
	Sem jogo	1	0	27
06	Com jogo	8	0	5
	Sem jogo	3	4	21
Média	Com jogo	6,25 (48,07%)	2,75 (21,16%)	4,0 (30,77%)
	Sem jogo	3,50 (12,50%)	2,50 (8,92%)	22 (78,58%)
Valor estatístico		Total		Total %

p-valor	0,011329713964568	6,97306248359698E-11
Valor Calculado	8,96065290021334	46,7727630278892
Valor crítico ou tabelado	5,99146454710798	5,99146454710798

O p-valor é a probabilidade de se observar se o valor da estatística de teste é maior ou igual ao encontrado (Conti, 2009). O valor tabelado para o Qui-quadrado é de 5,99 e o valor calculado foi de 8,96. Assim, o valor calculado é superior ao tabelado. Neste caso, rejeita-se a hipótese H₀ e aceita-se a hipótese H₁. Portanto, há diferença significativa nas médias. Conclui-se que o jogo influenciou no percentual de acertos das questões.

Através do resultado do p-valor, pode-se também verificar a rejeição da hipótese H₀, sendo inferior a 0,05 (5% de significância), conclui-se que os números observados e esperados são estatisticamente diferentes. Logo, rejeita-se a Hipótese H₀ e aceita-se a hipótese H₁.

Comparando os resultados dos questionários finais, a quantidade de alunos que responderam em cada turma (tarde 13 e noite 28 alunos) e também na concepção e no conteúdo das respostas, percebe-se que houve melhor resultado na turma A que teve intervenção dos jogos digitais.

Nobre e Farias (2016) realizaram uma pesquisa utilizando os jogos digitais em sala de aula. Através dos resultados, verificaram que o jogo possibilitou a aproximação dos participantes com os conteúdos intrínsecos na Biologia Evolutiva e que a função educativa do jogo oportunizou a aprendizagem do indivíduo tanto no seu conhecimento quanto na sua compreensão de mundo. O processo de aprendizagem é um fenômeno complexo que envolve aspectos cognitivos, emocionais, psicossociais, orgânicos e culturais. Esses fatores são essenciais para o desenvolvimento do aluno e quando algo não o contempla, acaba interferindo nesse processo (Tabile & Jacometo, 2017).

O ensino de Evolução em sala de aula é fundamental para que os discentes possam compreender e organizar os conhecimentos relacionados com o mundo natural. No entanto, muitos alunos dos ensinos Fundamental e Médio apresentam dificuldades nos estudos relacionados a este tema, devido ao fato de ser um assunto com interpretação polêmica e que gera bastante discussão. O tema é problemático devido aos obstáculos, principalmente, filosóficos e teológicos, que tornam sua abordagem particularmente difícil tanto para os professores quanto na assimilação pelos alunos (Oleques et al., 2010). Esses problemas se justificam pelo sentimento de religiosidade carregado pela maioria das pessoas e isso influencia significativamente na leitura e interpretação do mundo e dos próprios seres vivos

O conteúdo de Evolução geralmente é ministrado entre 4 a 6 aulas, a professora mencionou que devido aos feriados e outras atividades, os alunos perderam bastantes aulas e todo conteúdo de Evolução foi ministrado em 2 aulas. Esse poderia ser um dos fatores que pode ter influenciado no ensino aprendizagem dos alunos na turma da noite, além de ser uma turma com maior número de alunos. Outro fator que pode ser levado em consideração, para as duas turmas, é a dificuldade em se trabalhar a temática e como o professor analisa a abordagem da evolução nos livros didáticos (Almeida & Chaves, 2014). Nesse contexto, Nobre e Farias (2016) apontam que, mesmo professores com formação na área de Ciências Biológicas, encontram dificuldades em transpor seu conhecimento em suas aulas. Oleques (2010) enfatiza que os obstáculos filosóficos e teológicos, encontrados dentro de tema de evolução, tornam sua abordagem difícil tanto para os professores quanto na assimilação pelos alunos.

Além da dificuldade de abordar o ensino de Evolução, existem valores e crenças do cotidiano que são carregadas pelos alunos, e que após uma instrução escolar, não são

abandonados influenciando significativamente na leitura e interpretação do mundo e dos próprios seres vivos (Pereira et al., 2017). Dentro desse contexto, podemos citar as questões 04, 05 e 06, onde se percebe que os alunos têm dificuldades em explicar do que se trata a Evolução Biológica, os estudos realizados até então, as evidências e teorias da evolução proposta por Darwin e Lamarck. Além disso, nota-se que a concepção de que o homem “veio” do macaco é bastante recorrente, evidenciando uma compreensão errada de ancestralidade, que evolução trata-se somente da evolução do homem e que as crenças religiosas influenciam na visão de alunos no que diz respeito a origem da vida e da evolução biológica.

A prática do uso dos jogos digitais em sala de aula foi realizada com o objetivo de mudar as concepções dos alunos acerca do conteúdo de evolução, bem como oportunizar a construção de conhecimento significativo para compreender os processos de mudanças no meio ambiente e na vida como um todo. Monteiro (2007) cita que os jogos possuem duas funções educacionais e que só é eficaz quando se tem o equilíbrio entre elas: a função lúdica proporciona para os alunos diversão, e a função educativa que complementa o aluno em seus conhecimentos e percepção do mundo.

Através dos resultados dos questionários, também da interação dos alunos em sala de aula e da aceitação dos alunos referente ao jogo digital, em que todos os alunos que participaram gostaram do jogo e justificaram que conseguiram aprender e ao mesmo tempo se divertir através do método utilizado, pode-se considerar o jogo Kahoot como eficaz no ensino de Biologia, pois interliga os fatores lúdicos com os educativos. É um facilitador no ensino de Biologia, e como consequência torna a forma de apresentar o conteúdo mais interativo e diferenciado. É um bom aliado para aplicação no âmbito escolar, podendo contribuir na assimilação dos conteúdos, interação entre os alunos e desenvolvimento do raciocínio lógico (Souza, 2012).

Considerações Finais

É de grande importância estabelecer novos modelos de ensino aprendido onde, as TICs permitem ampliar a busca pelo conhecimento, desvinculando o professor como a única fonte de conhecimento e do aluno de receptor passivo de informação. Através dos jogos digitais é possível realizar aulas mais atrativas e agradáveis, combinando entretenimento e educação. A utilização de novas metodologias no ensino pode possibilitar ao aluno melhor interação com os conteúdos de Biologia.

Os resultados apresentados nesta pesquisa demonstram que o jogo Kahoot! contribuiu para assimilação e entendimento do conteúdo de Evolução. Os alunos demonstraram bastante entusiasmo desde o início até o fim da aplicação do jogo, avaliaram positivamente evidenciando a importância desse método dentro da sala de aula.

Sobre alguns desafios a serem enfrentados com o uso de jogos como recurso pedagógico, seria a preparação dos educadores para trabalhar com os jogos digitais e também de incorporá-lo no cotidiano como processo de ensino aprendizagem. Mesmo com esses desafios, os jogos digitais educativos poderão ser elementos importantes que irão enriquecer as aulas e os ambientes virtuais de aprendizagem.

Assim, espera-se que a utilização da tecnologia de jogos digitais em sala de aula, auxilie os professores e alunos na compreensão e construção dos conhecimentos relacionados à Evolução Biológica e que essa pesquisa incentive as escolas e os professores de educação básica, a utilizar uma nova metodologia e prática que pode ser eficaz no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Referências Bibliográficas

- Almeida, D. F. (2012). Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. *Ciência & Educação*, v.18, n.1, p.143-154.
- Almeida, E. R., & Chaves, A. C. L. (2014) O Ensino de Biologia Evolutiva: As dificuldades de abordagem sobre Evolução no Ensino Médio em Escolas Públicas do Estado de Rondônia. *In: IV Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR.*
- BNCC (2018). *Base Nacional Comum Curricular: ensino médio*. Brasília: MEC/SEB, p. 542.
- Brasil (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEB, p. 219.
- Browne, E. J. (2007). *A Origem das Espécies de Darwin: uma biografia*. Tradução de Maria Luiza Borges. Rio de Janeiro. Editora Zahar, 172 p.
- Cartaxo, N. (2013). *A influência do lúdico no ensino de Biologia*. Monografia (Especialização) Universidade Cândido Mendes – UCAM. Mauriti, Ceará.
- Chaves, S. N. (1993). *Evolução de ideias e ideias de evolução: a evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de biologia do ensino secundário*. 117fs. (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, UNICAMP. Campinas, SP.
- Conti, F. (2009). Muitas Dicas. Biometria Qui Quadrado. Laboratório de Informática - ICB - UFPA. Recuperado de <http://www.cultura.ufpa.br/dicas/pdf/bioqui.pdf>.
- Diniz-Pereira, J. E. (2008). *A formação acadêmico-profissional: Compartilhando responsabilidades entre as universidades e escolas*. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: didática e formação de professores. In: XIV ENDIPE, 2008, Pontifícia. Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre.
- Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Recuperado de <http://www.cfbio.gov.br/formacao-profissional>.
- Gadotti, M. (1993). *A organização do trabalho na escola: alguns pressupostos*. São Paulo: Ática.
- Goedert, L. (2004). *A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica*. 122fs. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis - SC.
- Hollanda, V. X. (2011). *Tecnologias de informação e comunicação em sala de aula: proposta de um curso em EAD*. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Integração de Políticas de Educação A Distância, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Krasilchick, M. (2004). *Práticas do ensino de biologia*. 4 ed. São Paulo: Editora da USP.

- Maluf, A. (2006). Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. *Revista Psicopedagogia OnLine*.
- Marinheiro, F.; Silva, I.; Madeira, C.; Cordeiro, S.; Souza, D.; Costa, P. & Fernandes, G. (2016). Ensinando crianças do ensino fundamental a programar computadores com o auxílio de jogos digitais. *Revista Tecnologias na Educação – Ano 8 – Número/Vol.16 – Edição Temática – Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação – Setembro*.
- Martins, A. R. (2012). *Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental*. 114p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- Medeiros, T. A. (2014). *Recusa ao espírito científico? Resistências no aprendizado da teoria da evolução por futuros professores de ciências*. Dissertação de (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - Nilópolis.
- Meghlioratti, F. A. (2004). *História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica das ciências pelos professores de Biologia*. 272fs. (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP. Bauru – SP.
- Monteiro, J. L. (2007). *Jogo, interatividade e tecnologia: uma análise pedagógica*. In: Cadernos da Pedagogia, São Carlos.
- Moresi, E. (2003). *Metodologia da pesquisa*. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003. Recuperado de:
http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_da_pesquisa.pdf.
- Nobre, S.; Farias, M. (2016). *Prática docente em Biologia Evolutiva: explorando o uso do jogo digital Paleo Game no Ensino Fundamental*. Anais do XV Seminário Internacional de Educação. Novo Hamburgo: Editora da Feevale.
- Nunes, C. M. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Revista Educação e Sociedade*. V. 22, n.74, p.27-42.
- Oleques, L. C.; Boer, N.; Temp, D. S.; Barholomei-Santos, M. L. (2010). *Evolução biológica como eixo integrador no ensino de Biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio*. Pós Graduação (Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria - Rio Grande do Sul. Paiva, T. M. (2015). *Concepções de estudantes concluintes do ensino médio acerca da evolução biológica*. II CONEDU. V. 1.
- Pereira, P. S; Macêdo, L. N; Santos, M. S; Maia, N. D. S, & Santos, L. H. (2017). *Concepções e aplicação de jogo de tabuleiro baseado na evolução dos vertebrados como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem da Teoria da Evolução*. Universidade Federal do Maranhão – UFMA - Brasil. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.2.
- Pinto, A. S. (2010). *Scratch na aprendizagem de matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas*. 128p. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança – Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade de Minho. Braga - Portugal.
- Prensky, M. (2012). *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. CINTED-UFRGS. Novas Tecnologias na Educação. São Paulo. Editora SENAC.
- Ridley, M. (2006). *Evolução*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 752 p.

- Santos, S. (2002). *Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula*. São Paulo: Annablume: Fapesp: Pró-Reitoria de Pesquisa.
- Santos, C., & Bizzo, N. (2000). *O ensino e a aprendizagem de Evolução Biológica no cotidiano da sala de aula*. Anais do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia da USP. São Paulo. SP.
- Silva, C. S. F.; Lavagnini, T. C., & Oliveira, R. R. (2009). *Concepções de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Jaboticabal - SP a respeito de evolução biológica*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7. Florianópolis. Anais Florianópolis: Abrapec.
- Silva, H. M. (2015). *Professores de Biologia e Ensino de Evolução: Uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre Estado e Igreja na América Latina*. (Doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.
- Silva, A. M.; Moraes, D. A., & Batista, S. C. (2014). Educação Ambiental: *Scratch* como ferramenta pedagógica no ensino de saneamento básico. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. V. 12, n. 1.
- Souza, E.C.F., & Dorvillé, L.F.M. (2014). Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, n. 7, p. 1855-1866.
- Souza, E. (2012). *A importância das atividades lúdicas*. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas. Tocantins.
- Tabile, A. F., & Jacometo, M. C. D. (2017). *Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso*. Rev. psicopedag. vol.34 no.103; São Paulo.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Tajra, S. F. (2001). *Informática na Educação Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade*. São Paulo: Editora Érica.
- Teixeira, P. (2014). Ensino de evolução e religiosidade dos estudantes: reflexões sobre a prática pedagógica. *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, n. 7, p. 6161-6172.
- Trivelato, S., & Silva, R. (2012). Atividade lúdica e ensino de ciências – A Biodiversidade como Exemplo. *Coleção Ideias em Ação*. Editora Cengage Learning.
- Vieira, V., & Falcão, E. (2012). *Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista*. 124p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press.

Apêndices

Apêndice A: Questionário A

- 1) Para você, o que é EVOLUÇÃO BIOLÓGICA? Sobre isso, o que você aprendeu com as aulas de Evolução?
- 2) A partir das suas experiências na sala de aula, você acha importante o ensino de Evolução na escola? Por quê?
- 3) Quais conceitos da biologia estão relacionadas com a Evolução?
- 4) Em sua opinião, quais teóricos que foram estudados mais contribuíram para compreender a Evolução?
- 5) Qual(is) teorias estudadas você acha que pode explicar a origem da vida? Porque?
- 6) Quais evidências ou teorias você acha que pode ajudar a compreender e comprovar o processo de evolução?
- 7) A partir das aulas de Evolução o que foi mais significativo para você? As aulas ministradas foram apropriadas para a construção do seu conhecimento em relação ao conteúdo?

Apêndice B: Questionário B

- 1) Para você, o que é EVOLUÇÃO BIOLÓGICA? Sobre isso, o que você aprendeu com os jogos de Evolução?
- 2) A partir das suas experiências na sala de aula, você acha importante o ensino de Evolução na escola? Por quê?
- 3) Quais conceitos da biologia estão relacionadas com a Evolução?
- 4) Em sua opinião, quais teóricos que foram estudados mais contribuíram para compreender a Evolução?
- 5) Qual(is) teorias estudadas você acha que pode explicar a origem da vida? Porque?
- 6) Quais evidências ou teorias você acha que pode ajudar a compreender e comprovar o processo de evolução?
- 7) Os jogos ministrados foram apropriados para a construção do seu conhecimento em relação ao conteúdo? Descreva sua opinião sobre os jogos.

Apêndice C: Questões utilizadas no Quiz

Sabemos que Jean-Baptiste Lamarck foi um dos primeiros estudiosos que compreenderam que o meio poderia de alguma forma influenciar na evolução dos seres vivos. Apesar de algumas conclusões errôneas, esse pesquisador foi muito importante para a biologia evolutiva. Marque a alternativa que indica os dois pontos principais da teoria que ficou conhecida por lamarckismo.

- a) Seleção natural e mutação.
- b) Lei do uso e desuso e seleção natural.

- c) Lei do uso e desuso e lei da necessidade.
- d) Lei da herança dos caracteres adquiridos e lei do uso e desuso.
- e) Seleção natural e lei da herança dos caracteres adquiridos.

Sabemos que a seleção natural é um ponto importante da teoria criada por Charles Darwin. Marque a alternativa incorreta a respeito da ideia de seleção natural:

- a) Segundo a teoria da seleção natural, o mais forte sobrevive.
- b) Segundo Darwin, os organismos estão constantemente lutando pela sobrevivência e apenas os mais aptos sobrevivem.
- c) Os seres mais aptos possuem maior chance de reproduzir-se e deixar descendentes.
- d) Superbactérias são exemplos clássicos de seleção natural.

Existem duas grandes teorias que tentam explicar os mecanismos pelos quais os organismos evoluíram e continuam a evoluir. Tanto Lamarck como Darwin apresenta um fator com primordial para a evolução. A diferença é que, para Lamarck, esse fator é a causa direta das variações e, para Darwin, esse mesmo fator seria o que seleciona dentre as variações possíveis a mais adaptada.

Esse fator é:

- a) o ambiente.
- b) a grande capacidade de reprodução.
- c) a competição.
- d) a variação hereditária transmissível.
- d) a migração.

Um agricultor utilizou um mesmo inseticida durante longo tempo em sua lavoura para eliminar uma praga. Após todo esse tempo, ele verificou que a população da praga tornou-se resistente ao inseticida. O fenômeno evolutivo que ocorreu na população da praga foi:

- a) Mutação
- b) Aberração cromossômica numérica
- c) Isolamento reprodutivo
- d) Seleção natural
- e) Formação de nova espécie

O ser humano faz uma seleção dirigida para obter a máxima qualidade, podemos chamar de:

- a) Seleção natural
- b) Seleção artificial
- c) Seleção sexual
- d) Adaptação

Quais os conceitos que a teoria moderna da evolução proposta por Darwin incorpora?

- a) Mutação e seleção natural
- b) Mutação e recombinação gênica
- c) Recombinação gênica e seleção natural
- d) Mutação e adaptação

Análise de proteínas e ácidos nucleicos também é uma evidência de evolução, denominada...

- a) Bioquímica comparada
- b) Fósseis

- c) Embriologia comparada
- d) Anatomia comparada

Dois jardineiros foram parar na delegacia, pois começaram a discutir a respeito da presença de um grilo verde na grama. Um jardineiro alegava que o grilo é verde de tanto comer grama que também é verde, já o outro jardineiro alegava que por ele ser verde ele morava ali, pois assim era mais fácil para se proteger de seus inimigos. Qual jardineiro está correto? Estão se referindo a qual teoria?

A teoria moderna da evolução, ou teoria sintética da evolução, incorpora os seguintes conceitos à teoria original proposta por Darwin:

- a) mutação e seleção natural
- b) mutação e adaptação
- c) mutação e recombinação gênica
- d) recombinação gênica e seleção natural

Darwin foi um naturalista britânico que ficou bastante conhecido por sua teoria evolucionista. Para chegar às suas conclusões, Darwin fez inúmeras observações durante sua viagem ao redor do mundo a bordo do navio Beagle. Entre os pontos-chave da teoria da evolução proposta por esse naturalista, podemos citar

- a) o uso e desuso
- b) a transmissão dos caracteres adquiridos
- c) a seleção natural
- d) a segregação de fatores

Sabemos que a seleção natural é um ponto importante da teoria criada por Charles Darwin. Marque a alternativa incorreta a respeito da ideia de seleção natural:

- a) Segundo a teoria da seleção natural, o mais forte sobrevive.
- b) Segundo Darwin, os organismos estão constantemente lutando pela sobrevivência e apenas os mais aptos sobrevivem.
- c) Os seres mais aptos possuem maior chance de reproduzir-se e deixar descendentes.
- d) Superbactérias são um exemplo clássico de seleção natural.

Anexo

O presente artigo segue as normas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) - e-ISSN: 1984-2686, conforme indicações abaixo.

Formatação do texto a ser submetido

Os textos submetidos a este periódico devem ter extensão de 15 a 25 páginas A4, formatadas de acordo com as orientações.

As figuras e tabelas devem ser inseridas nos locais considerados adequados pelo(s) autor(es). As figuras devem estar em qualidade suficiente para impressão, isto é, devem ter sido inseridas a partir de arquivos tif com resolução mínima de 300 dpi. Elas devem ser de autoria do(s) autor(es) ou estes devem ter permissão por escrito para utilização das mesmas de seus proprietários/autores quando as mesmas forem protegidas por copyright. Tal documento pode ser solicitado como condição para publicação do artigo (caso o mesmo seja aceito).

- Em todo o texto: espaçamento simples, e espaçamento de parágrafo antes e depois 6pt;

Título original (no idioma do texto, centralizado, fonte Times New Roman 14, em negrito);

Título traduzido (centralizado, fonte Times New Roman 14, em negrito e itálico) (pular 1 linha);

- Resumo: (alinhado à esquerda, em negrito, Times New Roman tamanho 12). Texto justificado em letra Times New Roman tamanho 12 COM NO MÁXIMO 250;

Palavras-chave: (em negrito, Times New Roman 12) (pular uma linha)

Abstract: (alinhado à esquerda, em negrito e Itálico, Times New Roman 12) Texto justificado em letra Times New Roman tamanho 12 COM NO MÁXIMO 250

- Nome da Seção (centralizado, Times New Roman 16) (pular 2 linhas) Texto Justificado em letra Times New Roman tamanho 12 (pular 2 linhas)

- Nome da Subseção (centralizado, Times New Roman 14) (pular 2 linhas) Texto Justificado em letra Times New Roman tamanho 12;

- Para citação indireta de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, as referências dos autores devem ser separados por ponto-e-vírgula, em ordem alfabética (Aautor, 1997; Bautor, 1991; Cautor; Autor, 2007).

- Para citação indireta com mais de um autor, separar os sobrenomes dos autores com vírgula e adicionar & antes do último autor seguido do ano: (Autor, Bautor, & Cautor, 2016).

- Para citação indireta de trabalhos com 3 a 5 autores identificar todos os autores na primeira vez que a fonte for citada e nas citações subsequentes usar o nome do primeiro autor seguido por “et al.”.

- Para citação indireta de trabalhos com 6 ou mais autores usar somente o sobrenome do primeiro autor seguido por “et al.” na citação. Na referência, inserir os nomes dos 6 primeiros autores seguidos da expressão “et al.”.

- Para citação de fonte secundária adicione a fonte secundária seguida da expressão “citado em” seguida da fonte primária ou original (nas referências adicione a fonte secundária na qual a fonte primária foi lida). Exemplo: O empreendedor cria valor ao organizar incertezas, criativamente reorganizando fatores de produção e oportunidades de Mercado. (Knight, 1921 citado em Jones, 1992, p. 734).

- Para citação direta com menos de 40 palavras (aproximadamente 3 linhas) introduza a citação com uma frase que apresente o trecho a ser citado incluindo o último nome do autor seguido da data de publicação entre parênteses. Insira o número de página (precedido por "p.") entre parênteses após a citação:

Nos casos em que a frase que apresenta o trecho citado não nomear o autor, coloque as informações, separadas por vírgulas, entre parêntese após a citação (último nome do autor, ano, p. número de página). Como [...]“os enunciados são intertextuais, construídos por elementos de outros textos” (Fairclough, 2001, p. 134).

- Citação direta maior do que 40 palavras (Times New Roman 10, normal, justificado, recuo esquerda 4 cm, Times New Roman 10, normal, justificado, recuo esquerda 4 cm Times New Roman 10, normal, justificado, recuo esquerda 4 cm (Silva, 2000, p. 7).

- Tabelas: Título da tabela em negrito: descrição da tabela fonte normal, Times New Roman, centralizado. Texto justificado Times New Roman 11.

Referências Orientações gerais

- As Referências devem ser inseridas após os agradecimentos ou após o último elemento do corpo do texto. A fonte utilizada para deve ser Times New Roman 12, normal. O parágrafo deve ser formatado com espaçamento 6 antes e depois, com alinhamento à esquerda, sem pular linha. Devem ser apresentadas em ordem alfabética.

- Para obter informações sobre referências não contempladas neste modelo ou para maiores detalhes consultar a norma bibliográfica da American Psychology Association, APA, 6th Ed. - Não utilize et al. / e cols. na lista de referências, apenas ao longo do texto, mesmo que sejam mais que 3 autores.

- Utilize **ITÁLICO** para destaque.

- Abrevie os primeiros nomes dos autores, exceto no caso de autores distintos cujos nomes tenham as mesmas iniciais.

- Quando o número de autores for igual ou maior que 8, indique os seis primeiros, insira reticências e acrescente o último autor.

- Não use os termos apud, op. cit, id. ibidem, e outros. Eles não são utilizados nas normas da APA.

- Para citação de fonte secundária ou de um artigo mencionado em outra publicação (sem que a fonte original tenha sido consultada) utilize a referência primária não consultada seguida do termo “citado por” e cite a fonte secundária.

- Livro

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) (Ano). Título do Livro: subtítulo do livro (se houver). Cidade: Editora

- Livro disponível apenas em formato eletrônico

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) (Ano). Título do Livro. Recuperado de [http:// www.xxx.xxx](http://www.xxx.xxx)

- Capítulo de livro

Sobrenome Autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome Autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) (Ano). Título do capítulo In INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), Sobrenome Autor & INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) , SOBRENOME AUTOR,. (Orgs.), Título Livro (pp. página inicial-página final). Cidade, Estado/País: Editora.

- Artigo já aceito, mas ainda não publicado (no prelo) – não foi seguida essa norma

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) (no prelo) Título do Artigo. Título do periódico.

- Trabalho publicado em anais/atas/resumos de eventos

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR., Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (Ano). Título do trabalho. In Nome do evento (página). Cidade, Estado/País: Editora.

- Artigo publicado sem atribuição de número

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas), & Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR (seguidas de ponto e com espaço entre elas). (ano).
Título do artigo. Título do periódico

- Trabalhos acadêmicos (dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso)

Sobrenome autor, INICIAIS AUTOR. (seguidas de ponto e com espaço entre elas) (Ano).
Título: Subtítulo. (Identificação do tipo de trabalho acadêmico, isto é, Tese de Doutorado, Dissertação de Mestrado, Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto ou programa de pósgraduação da Universidade X), Local.

- Leis, Decretos, entre outros

Citar no texto as primeiras palavras do título, ou o título inteiro se ele for curto, e o ano. Na lista de referências coloque o título na posição do autor.

- Documentos Oficiais

Sigla do órgão responsável pelo documento (ano). Título do documento. Local de publicação: editora (ou equivalente).