

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO COMO METODOLOGIA VIÁVEL PARA O ENSINO DE EVOLUÇÃO HUMANA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Mikeyla Alves de Oliveira¹
André de Andrade Fontes²
Marcelo Soares dos Santos³

RESUMO

Evolução Biológica é compreendida como o processo pelo qual todas as formas de vida se modificam ao longo das gerações, além do entendimento da origem de todos os seres vivos, inclusive dos seres humanos. Entretanto ensinar Evolução Humana no ensino básico se constitui um grande desafio, por ser considerada como uma temática polêmica, suscitando muitos debates entre a teoria científica e crenças pessoais que constituem a base de “teorias alternativas”. Os PCNEF e o BNCC incentivam o uso de diferentes metodologias a fim de melhorar a contextualização dos saberes científico e o desenvolvimento do letramento científico. Considerando tudo isso, neste estudo elaboramos e avaliamos um jogo de tabuleiro como uma metodologia viável para o ensino de Evolução Humana no Ensino Fundamental. O *N* amostral contou com 246 alunos do 6º ao 9º ano de duas escolas públicas de Imperatriz-MA. Os dados foram obtidos por meio de um instrumento elaborado a fim de avaliar o conhecimento Pré e Pós-Jogo, que se mostrou viável através do *Coefficiente Alfa de Cronbach* ($\alpha = 0,71$). A análise dos dados mostrou que o jogo de tabuleiro “Evolução e o ser Humano” se constitui uma ferramenta útil para o entendimento sobre os fundamentos da Teoria da Evolução demonstrando melhoras significativas em 3 dos 8 conceitos abordados, não sendo constatado nesse estudo influência de concepções religiosas por parte dos alunos.

Palavras-chave: Evolução Biológica, Evolução Humana, Instrumento avaliativo, Jogo de tabuleiro.

INTRODUÇÃO

Evolução Biológica compreende o processo pelo qual todas as formas de vida se modificam ao longo das gerações, podendo também ser definida como qualquer modificação genética em uma população de organismos (Mayr, 2006; Ridley, 2006; Hartl & Clark, 2007). Darwin e Wallace propuseram que a evolução ocorre por seleção natural, e Charles Darwin descreveu esse processo no livro “A origem das espécies”, publicado em 1859, onde afirma que a luta por obtenção de recursos e condições favoráveis mediadas pelo ambiente, junto com as interações entre os próprios indivíduos por sucesso reprodutivo, levam ao processo de seleção natural (DARWIN, 1859).

Essa teoria é de suma importância para o entendimento da origem de todos os seres vivos do planeta, inclusive aos seres humanos (*Homo sapiens sapiens*) que, enquanto espécie, faz parte de

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, mikeyla_15@hotmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, andre.andrade.fontes1@gmail.com;

³ Prof. Dr. do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, matchapg@hotmail.com.

uma intrincada rede de relações dinâmicas, do qual é parte integrante, com ela interage, dela depende e nela interfere, reduzindo seu grau de dependência, mas jamais sendo independente do ambiente (Brasil, 2002). Em última análise, mesmo mascarando e/ou atenuando seus efeitos, o ser humano também está sujeito à Evolução.

A teoria da Evolução é considerada um dos eixos centrais e unificadores de todo o conhecimento biológico, pois a partir de seus preceitos, pode-se chegar ao entendimento dos fenômenos nas mais diversas áreas da biologia (Selles & Ferreira, 2005). Para que se possa entender de maneira geral como a Evolução ocorre, deve-se entender seus princípios fundamentais, tais como a seleção natural e o papel da genética em todos os processos (Falconer & Mackay, 1996), além de compreender a articulação dos processos evolutivos com os mecanismos ecológicos, comportamentais, geográficos entre outros, atestando o caráter multifatorial e a complexidade das relações evolutivas.

Entretanto ensinar Evolução Humana no ensino básico se constitui um grande desafio para o professor, já que esta é considerada por muitos como uma temática polêmica, suscitando muitos debates entre o conhecimento científico e outros tipos de conhecimento. E atrelados a essa dificuldade, estão os obstáculos impostos principalmente pela religião, tornando difícil para o professor abordar esse assunto em sala de aula (Oleques, 2010; Oleques et al., 2010). Estas dificuldades tornam-se ainda mais significativa quando estão associadas à uma compreensão da ciência pautada por uma perspectiva enciclopédica, livresca e fragmentada, que não reflete a natureza dinâmica, articulada e histórica do conhecimento (BRASIL, 1998).

Em relação particular ao entendimento da Ciência, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNEF) preconizam que é necessário à aplicação de diferentes métodos ativos a fim de melhorar a contextualização dos saber científico, como por exemplo, a utilização de observações, de experimentação, o uso de jogos e as mais diferentes fontes textuais, que contribuam para um despertar de interesse nos estudantes, conferindo assim sentidos à natureza e à ciência (BRASIL, 1998, p. 27).

A mesma perspectiva pode também ser evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual destaca que a área das Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, ou seja, um ensino que vise envolver a capacidade do aluno de compreender e interpretar o mundo natural, bem como a capacidade de transformar esse conhecimento com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2017).

Ainda considerando que é necessário que se promova desde o Ensino Fundamental a criação de uma cultura didático-metodológica voltada à elaboração de práticas que permitam o desenvolvimento de competências e habilidades pautadas no letramento científico e no caráter

dinâmico e proativo que o ensino de ciências deve assumir, neste estudo avaliamos a efetividade da aplicação de um jogo de tabuleiro para subsidiar o entendimento acerca dos princípios essenciais da Evolução Biológica, contextualizados à partir da perspectiva da Evolução Humana.

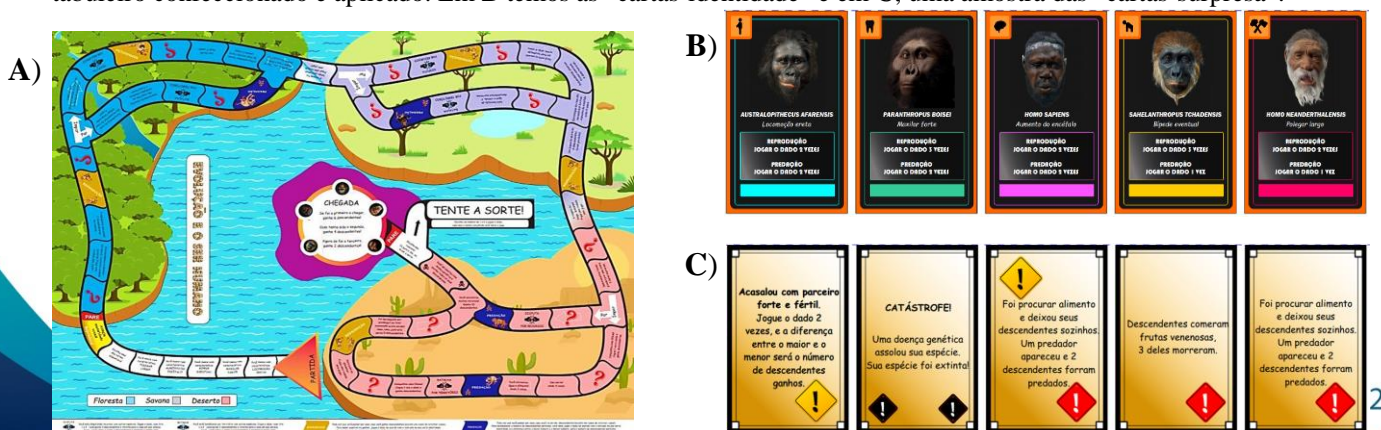
METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta caráter experimental, quantitativo e generalista, avaliando-se o entendimento de alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental acerca dos preceitos fundamentais da Teoria da Evolução. A condução deste estudo se baseou em uma intervenção a qual foi constituída da aplicação de um instrumento de avaliação do conhecimento, associado à aplicação de um jogo didático elaborado com base em alguns dos princípios gerais da Evolução Humana. Esta intervenção foi realizada em 2 escolas públicas do município de Imperatriz-MA, com a amostragem totalizando 246 alunos.

O jogo de tabuleiro elaborado foi do tipo *Roll and Move Games*, que são jogos que envolvem o uso de dados para se determinar o deslocamento de peças entre um ponto inicial e um ponto final, com ações que devem ser contempladas quando se atingem determinados espaços ao longo desta trilha. Estes espaços podem ser neutros ou ainda proporcionar benefícios ou desvantagens em relação ao objetivo final. Este tipo de jogo de tabuleiro foi escolhido por apresentam regras menos complexas e ter ações focadas na jogabilidade, sem a necessidade de ações ou entendimentos complementares.

O jogo foi concebido para ser utilizado por até 5 alunos/jogadores por partida, sendo composto de um tabuleiro do tipo trilha (FIGURA 1a), um baralho contendo 40 cartas, sendo 5 delas cartas denominadas de “carta-identidade”, as quais fazem referência as espécies de hominídeos (FIGURA 1b) e outras 35 cartas apresentando benefícios ou contratempos adicionais a serem contemplados ao longo do percurso (FIGURA 1c). O Jogo contou ainda com um dado de seis faces, 5 botões coloridos e palitos de fósforo comuns, os quais foram usados para representar e quantificar os descendentes ganhos e/ou perdidos ao longo da trilha.

Figura 01. Representação do tabuleiro e cartas que compõem o baralho do jogo “Evolução Do Ser Humano”. Em **A** temos tabuleiro confeccionado e aplicado. Em **B** temos as “cartas-identidade” e em **C**, uma amostra das “cartas-surpresa”.



A parte gráfica foi desenvolvida utilizando-se o programa Corel Draw X7/2018 (Corel, 2019). O tabuleiro foi impresso em vinis autoadesivos da marca Imprimax, com dimensões 70cm x 50cm, que proporcionou uma fácil manipulação e boa resistência, já que optamos por não acoplar o tabuleiro a nenhum tipo de material rígido. Já as cartas foram impressas em papel cartão Chambril A4 180 gramas, com dimensão de 8,5 cm x 5,5cm.

O grafismo do tabuleiro foi desenvolvido para representar as características gerais da paisagem de três ambientes distintos, fazendo referência aos biomas potencialmente explorados pelos ancestrais do homem durante sua história evolutiva (Lewin, 2005), a saber: floresta, savana e áreas semi-desérticas. Tais ambientes foram escolhidos considerando-se a história evolutiva dos hominídeos em geral e as mudanças ambientais de amplo espectro ocorridas ao longo do deslocamentos destas espécies em direção aos continentes Asiático e Europeu (LEWIN, 2005; WOOD, 2005; ROBERTS, 2018).

A trilha do jogo foi desenvolvida para representar um potencial caminho a ser percorrido ao longo da evolução e em analogia o processo evolutivo do homem, representando os principais ambientes que fazem referência à jornada evolutiva da linhagem ancestral humana (SANTOS, 2014; ROBERTS, 2018).

Já as “cartas-identidade” representaram alguns dos gêneros que mantêm uma relação de ancestralidade com o homem moderno, dos mais distantes até os mais próximos. As espécies escolhidas foram o *Sahelanthropus tchadensis*, por representar uma das primeiras espécies da linhagem humana, o *Australopithecus afarensis* e o *Paranthropus boisei* por terem antecessores que pertenciam a ambientes diferentes, o *Homo neanderthalensis* por representar uma espécie diferente dentro do mesmo gênero do homem e o *Homo sapiens* por representar o ser humano mais arcaico, antes do homem considerado como moderno (*Homo sapiens sapiens*) (SANTOS, 2014; ROBERTS, 2018).

Cada uma das “cartas-identidade” apresentavam informações pertinentes a dinâmica evolutiva das espécies em relação a taxa de reprodução e de predação, de acordo com o ambiente explorado. Estas cartas também apresentaram características morfológicas específicas para cada um dos hominídeos, como por exemplo: o bipedalismo eventual, a locomoção ereta, o maxilar forte, o polegar largo e o aumento do encéfalo.

As “cartas-surpresa” foram elaboradas na perspectiva de atribuir vantagens e desvantagens adicionais, as quais estão relacionadas à questões comportamentais ou ecológicas, como por exemplo, ganho de descendentes por acasalamento preferencial ou pela obtenção de recursos alimentares de melhor qualidade, assim como a perda de descendentes por catástrofes naturais, como vulcões, tempestades ou processos glaciais.

O objetivo da partida é chegar ao final com o maior número de descendentes possível, sendo declarado vencedor o jogador que apresentar a maior quantidade. Adicionalmente e com o objetivo de aumentar a ludicidade, no final da trilha foi incorporada uma casa onde o jogador pôde “tentar a sorte”, devendo então escolher um número e lançar o dado. Em caso de acerto, este seria declarado o vencedor, caso contrário este estaria eliminado.

Para avaliar a eficácia do jogo foi elaborado um instrumento de avaliação do conhecimento, uma vez que esse tipo de ferramenta tem demonstrado uma grande utilidade na averiguação do conhecimento que professores e/ou alunos têm sobre o conhecimento de cunho científico (LEDERMAN, 1992; DURBANO, 2012; AZEVEDO & SCARPA, 2017).

Nosso instrumento foi desenvolvido à partir dos instrumentos *Measure of Acceptance of the Theory of Evolution - MATE* (Medição de Aceitação da Teoria Evolutiva) de Rutledge & Sadler (2007) e *Student Understanding of Science and Scientific Inquiry - SUSSI* (em tradução livre: Entendimento Estudantil de Ciência e do Questionamento Científico), elaborado por Liang, et, al (2008). Para a análise do nível de entendimento dos alunos, foi utilizada a escala de Likert de 5 pontos (Likert, 1932), com as seguintes categorias: Completamente Discordo (CD), Discordo Mais Do Que Concordo (D), Incerto Ou Não Sei (I), Concordo Mais Do Que Discordo (C) e Concordo Completamente (CC), com a utilização desta escala já tendo demonstrado grande efetividade em aferir o conhecimento de alunos em diversos estudos (LIANG, L., CHEN, S., CHEN, X., KAYA, O.N., ADAMS, A.D.; M., AND EBENEZER, 2006; RUTLEDGE; SADLER, 2007).

A estrutura final do instrumento elaborado apresentou 16 premissas, as quais compreenderam os aspectos fundamentais da Evolução Humana bem como da Evolução Biológica como um todo. Essas premissas foram elaboradas tendo como base os temas relacionados ao ensino da Evolução como preconizados nos PCN e PCNEF. O arcabouço teórico selecionado foi comparado e avaliado pela argumentação conceitual encontrada em livros e publicações de excelência no ensino da Evolução Biológica (NSA, 1998; Mayr, 2002; Ridley, 2006). Para cada um dos temas selecionados este instrumento apresentou uma premissa positiva, ou seja, concordante com o entendimento científico requerido e uma negativa, trazendo informações propositadamente incorretas em relação ao entendimento requerido.

Dentre as 16 premissas, 2 foram denominadas de “*Misconceptions*”, as quais foram baseadas em aspectos da evolução que são tratados de maneira equivocada nos documentos oficiais, sendo então consideradas como “Teorias Alternativas”. Consideramos isto uma fragilidade destes documentos, pois apresentam com status semelhante ao de uma Teoria Científica questões conjecturais e/ou relacionadas à outras formas de conhecimento que não podem ser considerados como conhecimento de cunho estritamente científico. Estas premissas foram incluídas em nosso

instrumento devido à influência negativa que este tipo de percepção equivocada tem sobre o entendimento da Teoria da Evolução (OLIVEIRA & BIZZO, 2011; ALMEIDA, 2012; OLIVEIRA, 2015; POBINER, 2016).

Este instrumento foi composto por 2 versões: uma versão Pré-Jogo, a qual foi aplicada anteriormente à intervenção e a versão Pós-Jogo, utilizada imediatamente após a finalização da partida. Além das mesmas premissas, cada uma destas versões apresentou questões específicas. Na versão Pré-jogo, afim de averiguar uma possível influência de aspectos religiosos, foi solicitado aos estudantes que indicassem sua religião. Consideramos aqui que uma religião representa uma corrente filosófica que apresenta uma série de preceitos básicos e comuns em suas diferentes vertentes. Considerando ainda que se pode utilizar diferentes termos para descrever uma mesma religião, estas informações foram posteriormente organizadas em 4 categorias principais: Evangélicos, Católicos, Outras Religiões e Sem Religião Professada. Na versão Pós-Jogo foram adicionadas 5 perguntas com o propósito avaliar o contato prévio dos alunos com a temática, além de avaliar a aceitação, a jogabilidade e possíveis recomendações para o aprimoramento de futuras versões deste jogo.

A consistência interna do instrumento elaborado foi averiguada utilizando-se o *Coefficiente Alfa de Cronbach* (CRONBACH, 1951; VALENTINI et al., 2016).

Os alunos levaram de 15 a 20 minutos para responderem o instrumento em sua versão Pré-Jogo e após esta etapa, os alunos foram organizados em grupos de cinco indivíduos, sendo então entregues os tabuleiros e os demais materiais desenvolvidos. As regras gerais do funcionamento e o objetivo do jogo foram explicadas, como por exemplo, como proceder na casa de disputa por território e/ou batalha por recursos, além de outras questões relacionadas à jogabilidade.

As partidas duraram em média 59 minutos, com os alunos sendo orientados a responder o teste em sua versão Pós-Jogo ao final. O preenchimento desta versão apresentou duração aproximada de 20 minutos.

Para a análise dos dados foi utilizado o *software Statistical Package for Social Science – SPSS*, versão 25.0 (IBM, 2019), utilizando-se o teste não-paramétrico para duas amostras independentes de Mann-Whitney (Wilcoxon, 1945; Mann & Whitney, 1947), utilizando-se como grupos o desempenho dos alunos nos instrumentos Pré e Pós-Jogo. Adicionalmente, o teste de Kruskal-Wallis (Kruskal & Wallis, 1952) foi utilizado para se verificar uma potencial influência da religião sobre o entendimento demonstrado. Para a análise do instrumento foram considerados apenas aqueles que foram totalmente respondidos.

Neste estudo optamos por realizar uma avaliação global dos dados, não considerando as escolas como grupos distintos e/ou efetivos dentro da amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de consistência interna do instrumento de avaliação do conhecimento elaborado neste estudo resultou em um $\alpha = 0,71$, que se encontra dentro do intervalo de 0,7 e 0,9, considerado como o ideal para atestar a consistência interna de instrumentos de avaliação do conhecimento (Nunnally & Bernstein, 1994; Hill & Hill, 2002; Terwee et al., 2007; Espinoza-Venegas et al., 2015), indicando que este instrumento pode ser considerado como válido e confiável para avaliar a compreensão de alunos do Ensino Fundamental acerca dos aspectos fundamentais da Evolução Biológica.

A análise descritiva dos dados mostrou que, em relação à faixa etária, nossa amostragem foi constituída por alunos com idades entre 11 a 19 anos, sendo 55% do sexo feminino, 44% do sexo masculino, com 1% dos indivíduos se eximindo de indicar o gênero. Essa análise mostrou que 84% dos alunos se apresentam dentro da faixa etária recomendada pelo Ministerio da Educação para o Ensino Fundamental, que vai de 11 a 14 anos (MEC, 2009, p. 12), enquanto 15% dos alunos apresentam-se fora dessa faixa etária, apresentando idades entre 15 e 16 anos.

O Plano Nacional de Educação (PNE) recomenda que alunos com idade de 16 anos completos tenham concluído o Ensino Fundamental no país entre o período de 2014 a 2024 (BRASIL, 2015, p. 46-47) e, mesmo considerando a ausência de dados mais específicos para as séries do Ensino Fundamental, nossa amostragem pode ser considerada como representativa, uma vez que apresenta percentuais semelhantes aos observados pelo MEC para o Ensino Fundamental em todas as regiões do país, não apresentando, portanto qualquer viés adicional à interpretação deste estudo como proposto.

Em relação à avaliação da religião professada pelos alunos, observamos uma equivalência entre as categorias “Sem Religião Professada” (38%) e “Evangélicos” (39%), com a categoria “católicos” apresentando 22% e “Outras religiões” apresentando apenas 1%. Estes resultados mostraram-se diferentes de outros estudos similares, como o de Oliveira e Bizzo (2011) que, ao analisar alunos recém saídos do ensino fundamental de escolas de duas cidades das regiões centro-oeste e sudeste, observaram que a categoria “católicos” apresentou a maior representatividade (entre 65 e 70%), com os “evangélicos” sendo representados por cerca de 20%, em ambas as cidades.

Apesar dos resultados obtidos mostrarem-se divergentes de estudos semelhantes, estes achados devem ser observados com precaução, devido principalmente à própria natureza dessa amostragem (crianças entre 11 e 14 anos) e pelo fato de não se ter disponível estudos que permitam avaliar a importância e/ou representatividade da religião para estes alunos, ou mesmo a composição e o grau de religiosidade da região onde se encontram as escolas amostradas. Estas informações

poderiam permitir uma melhor compreensão do papel das religiões e/ou das escolhas religiosas sobre o entendimento dos alunos.

A análise de uma possível influência religiosa nos mostra ainda que não houve interferência significativa nas respostas obtidas em relação à nenhuma das premissas (Tabela 01). Estes resultados, a exemplo do que aqui já foi discutido, podem estar ligados não necessariamente à questões filosóficas inerentes ao tipo de credo professado e sim a um entendimento raso das questões doutrinárias específicas das religiões amostradas ou mesmo a um menor comprometimento de alunos desta faixa etária com a religiosidade, como pode ser atestado nos últimos anos (JAHN & DELL'AGLIO, 2017).

A análise do desempenho dos alunos em relação ao entendimento averiguado neste estudo mostrou que houve um incremento estatisticamente significativo no compreensão dos conceitos de “Seleção Natural”, “Ancestralidade” e “Evidências Evolutivas”, com todos os demais temas apresentando também um incremento em seu entendimento, sem contudo apresentar diferenças significativas (Tabela 01) entre os momentos pré e pós jogo.

Tabela 01. Análise do entendimento de conceitos evolutivos em alunos do Ensino Fundamental de duas escolas públicas da cidade de Imperatriz-MA. Comparação dos momentos Pré e Pós-Jogo avaliados pelo teste de Wicxon-Mann-Whitney e os dados da influência religiosa avaliada pelo teste de Kruskal-Wallis.

Nº	Conceito	Pré X Pós Intervenção	Influência Religiosa
1	Origem da vida (-)	0,282	0,614
	Origem da vida (+)	0,277	0,306
2	Seleção Natural (-)	0,249	0,792
	Seleção Natural (+)	0,022*	0,771
3	Adaptação (-)	0,075	0,781
	Adaptação (+)	0,926	0,839
4	Ancestralidade (-)	0,683	0,799
	Ancestralidade (+)	0,009*	0,575
5	Evidencias Evolutivas (-)	0,936	0,513
	Evidencias Evolutivas (+)	0,009*	0,105
6	Tempo Evolutivo (-)	0,096	0,975
	Tempo Evolutivo (+)	0,745	0,062
7	Mutação (-)	0,472	0,934
	Mutação (+)	0,810	0,948
8	Misconseptions (-)	0,923	0,093
	Misconseptions (+)	0,426	0,691

*Valores de *P* significantes para 95%,

“+” indica a conceitos abordados corretamente nas premissas e “-” indica conceitos abordados de maneira propositalmente incorreta nas premissas

Fonte: Oliveira et al., 2019.

Estes dados podem estar indicando que o jogo elaborado apresentou uma influência positiva, subsidiando o entendimento dos preceitos abordados. De maneira específica, o melhor

entendimento dos temas “Seleção Natural” e “Ancestralidade” podem ter sido favorecidos pelas situações retratadas ao longo do jogo, as quais baseiam-se essencialmente na ação do ambiente sobre as características de cada uma das espécies retratadas, mecanismo análogo ao da Seleção Natural, enquanto o entendimento da relação existente entre estas espécies, principalmente considerando o parentesco com o homem moderno, podem ter auxiliado a compreensão das relações de ancestralidade.

Por outro lado, e em relação ao tema “Evidências Evolutivas”, sua compreensão pode ter sido facilitada pela associação comumente divulgada entre a evolução e os fósseis, que geralmente são considerados, de maneira equivocada, como única evidência direta do processo evolutivo.

Contudo estes resultados devem ser observados com reservas, uma vez que uma amostragem mais abrangente e representativa do universo de estudantes do Ensino Fundamental é necessária para que se possa ter uma melhor percepção da participação do jogo elaborado na melhora do entendimento demonstrado pelos alunos neste estudo.

Salienta-se ainda que um fator pode ter influenciado negativamente os resultados obtidos. Devemos considerar uma adequação da linguagem adotada nas premissas que constituíram o instrumento de avaliação, pois, apesar da robustez do instrumento elaborado, alguns questionamentos relacionados ao significado de algumas das palavras utilizadas, tais como “ereto”, “adaptado” e “descendentes”, foram evidenciados durante a intervenção. Alguns alunos demonstraram pouco entendimento sobre as proposições de algumas premissas, sendo necessária uma explicação adicional de fácil entendimento principalmente para as series iniciais, como sexto e sétimo ano, demonstrando a necessidade de adequação do instrumento elaborado.

Avaliando o contato prévio dos alunos com a temática antes da aplicação do jogo, 53% dos alunos responderam que não haviam estudado Evolução. Podemos considerar que, apesar de estar explícito nos documentos nacionais, a maioria os alunos amostrados não apresentam ao menos uma visão geral sobre a Evolução. Contudo, novamente aqui é necessária uma avaliação específica que leve em consideração o nível de entendimento requerido neste nível de aprendizagem e a real relação com o conhecimento que é atualmente oportunizado a cada uma das etapas do percurso formativo dos alunos no Ensino Fundamental.

Ao serem questionados sobre a influência que o jogo apresentou quanto ao entendimento de Evolução Humana, 72% dos participantes afirmavam que o jogo “Evolução e o ser Humano” contribuiu para com seu entendimento sobre o assunto.

Avaliando-se a percepção dos participantes em relação estrita ao jogo, 93% expressaram satisfação, salientando a diversão proporcionada e o contato com uma aprendizagem diferenciada e prazerosa. Na avaliação da aceitação do jogo elaborado 60% dos alunos consideraram nosso jogo

como ótimo, 32% como bom e 8% como regular. Em relação às críticas e possíveis melhorias, 82% afirmaram que não há necessidade de quaisquer melhorias, enquanto que 18% disseram que algumas adequações seriam necessárias, sem, contudo, relacionar quais seriam.

CONCLUSÕES

O instrumento específico desenvolvido se mostrou um recurso viável e efetivo para avaliação do entendimento geral que estudantes do Ensino Fundamental apresentam sobre Evolução Humana e a Teoria da Evolução Biológica, como este é preconizado nos documentos oficiais. Contudo, este instrumento deve apresentar adequações que possibilitem um melhor acesso à compreensão dos conceitos tratados em suas premissas.

O jogo “Evolução e o ser Humano” elaborado pode se constituir em uma ferramenta útil em subsidiar um melhor entendimento acerca dos fundamentos da Teoria da Evolução no âmbito do Ensino Fundamental.

Por apresentar uma boa viabilidade em relação à sua aplicação em ambiente escolar e ser baseada nos preceitos da ludicidade e da interatividade, a utilização desta intervenção didático-metodológica se mostrou efetiva em oportunizar um momento de aprendizagem diferenciada, a qual apresentou uma boa aceitação por parte dos alunos, demonstrando assim, que uma prática diferenciada pode contribuir para um ensino eficiente de temas complexos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. F. de. Concepções de alunos de ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 143–154, 2012.
- AZEVEDO, N. H; SCARPA, D. L. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2017. p. 579-619.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 138.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 12 jul. 2019.
- BRASIL. MEC. PCN – ENSINO MÉDIO. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação. Brasília, 2002.
- BRASIL. **Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024: Linha de Base**. Brasília-DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2015.
- COREL, C. **CorelDRAW Graphics Suite 2018**. Disponível em: <https://www.coreldraw.com/br/>. Acesso em: 09 Set. 2019.

- CRONBACH, L. J. **Coefficient Alpha and the internal structure of tests.** *Psychometrika*. 16:297-334. 1951.
- DARWIN, C. R. **On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for live.** London: John Murray. 1 ed. 1859.
- DURBANO, J. P. D. **Investigação de concepção de alunos de ciências biológicas do IB/USP acerca da Natureza da Ciência.** 2012. 203 f. Dissertação (Mestrado de Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade de São Paulo, SP.
- ESPINOZA-VENEGAS, M. et al. A validation of the construct and reliability of an emotional intelligence scale applied to nursing students. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 1, p. 139–147, fev. 2015.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics.** 4.ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996, 464 p.
- HARTL, D. L.; CLARCK, A. G. **Principles of Population Genetics.** 3^oed. Sunderland: Sinauer Ass., 1997.
- HILL, M. M.; HILL, A. **Investigação por questionário.** 2.^a ed. revista e corrigida. Lisboa: Sílabo, 2002. 377 p.
- IBM. **Statistical Package for Social Science (SPSS).** Versão 25.0. [S.L]: IBM Corporation, 2019.
- JAHN, G. M.; DELL'AGLIO, D. D. A Religiosidade em Adolescentes Brasileiros. **Revista de Psicologia da IMED**, v. 9, n. 1, p. 38, 14 nov. 2017.
- KRUSKAL, W. H., & WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American Statistical Association**, 47(260), 583-621. 1952.
- LEDERMAN. N. G. Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. **Journal of Research in Science Teaching**vol, Oregon State Universiv, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.
- LEWIN, R. **Human Evolution.** 5 edition ed. [s.l.] Blackwell Publishing, 2005.
- LIANG, *et al.* Assessing preservice elementar teachers' views on the nature of scientific knowlwdge: a dual-response intrument. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, vol. 9. 2008.
- LIANG, L., CHEN, S., CHEN, X., KAYA, O.N., ADAMS, A.D., M.; M., AND EBENEZER, J. Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI): revision and further validation of an assessment instrument. **In Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)**, n. December 2013, 2006.
- LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** New York: The Science Press, 1932.
- MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **Annals of Mathematical Statistics**, 18(1), 50-60. 1947.
- MAYR, E. **Uma Ampla Discussão: Charles Darwin e a Gênese do Moderno Pensamento Evolucionário.** Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2006. p 132-140.
- MEC. Passo a passo do processo de implementação, 2009. p. 28. <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/passos_a_passo_versao_atual_16_setembro.pdf> Acesso em: 14 ago. 2019.
- NSA (National Academies of Sciences). **Teaching About Evolution and the Nature of Science.** Washington, DC: The National Academies Press, 1998.

- NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. **Psychometric theory**. 3ed. ed. New York: McGraw-Hill, 1994.
- OLEQUES, L. C. et al. Evolução Biológica Como Eixo Integrador No Ensino De Biologia: Concepções E Práticas De Professores Do Ensino Médio. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 12, 2010.
- OLEQUES, L. C. **Evolução Biológica**: percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6642> > Acesso em: 18 jul. 2019.
- OLIVEIRA, G. da S. Estudantes e a Evolução Biológica: conhecimento e aceitação No Brasil e Itália. **Universidade de São Paulo - USP**, p. 315, 2015.
- OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 57-79, 2011.
- POBINER, B. Accepting, understanding, teaching, and learning (human) evolution: Obstacles and opportunities. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 159, n. January 2016, p. S232–S274, 2016.
- RIDLEY, M. **O surgimento da Biologia Evolutiva**. In: RIDLEY, M. **Evolução**. 3ª Edição. Porto Alegre: Artmed. 2006. p. 27-44.
- ROBERTS, A. **Evolution: The Human Story**. New York: DK Publishing, 2018.
- RUTLEDGE, M. L.; SADLER, K. C. Reliability of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) Instrument with University Students. **The American Biology Teacher**, v. 69, n. 6, p. 332–335, 2007.
- RUTLEDGE, M. L.; WARDEN, M. A. The Development and Validation of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution Instrument. **School Science and Mathematics**, v. 99, n. 1, p. 13–18, jan. 1999.
- SANTOS, F. R. **A grande árvore genealógica humana**. rev. UFMG, belo horizonte, v. 21, n. 1 e 2, 2014.
- SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. **Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais**. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. (Orgs.) Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005.
- TERWEE, C. B. et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 60, n. 1, p. 34–42, jan. 2007.
- VALENTINI, F. et al. Average Variance Extracted and Composite Reliability: Reliability Coefficients. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 2, p. 1–7, 2016.
- WILCOXON, F. Individual comparisons of grouped data by ranking methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80- 83., 1945.
- WOOD, B. **Human Evolution**. New York: Oxford University, 2005.