

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

Jogo RPG Pleistoceno como recurso didático no ensino de Evolução

Adriel de Almeida Silva Nascimento¹; 0000-0002-2535-7079
Telma Temoteo dos Santos²; 0000-0003-0250-3990

1 – UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, egresso do curso de Licenciatura das Ciências Biológicas, Rio de Janeiro, RJ.

adrielvk@gmail.com

2- IFNMG, docente, Salinas, Minas Gerais, MG e IOC/FIOCRUZ; docente e orientadora no Programa de pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde (EBS), Rio de Janeiro, RJ.

telma.santos@ifnmg.edu.br

Resumo: O ensino do tema evolução humana tem enfrentado algumas barreiras, tanto as relacionadas as dificuldades dos discentes em realizarem estudos interdisciplinares com a Ecologia, Genética e História quanto a necessária compreensão matemática das frequências alélicas. Como um dos objetivos de um trabalho de conclusão de curso, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o presente trabalho apresenta o resultado de uma proposta de intervenção didática por meio de um jogo de *role-playing game* (RPG). Tal necessidade de mediação pedagógica emergiu a partir dos dados de um levantamento bibliográfico no qual foi constatado que os sujeitos tendem a ser refratários aos temas da evolução das espécies concernente aos estudos sobre o Homo Sapiens. Como caminho metodológico, foram empreendidas pesquisas sobre os temas Evolução Humana (com especial destaque aos estudos de Walter Neves, Nélio Bizzo e Fábio Parenti) e Ecologia (Michael Begon e Colin Townsend). Em adição, foram utilizados os dados obtidos na primeira parte da pesquisa – análise dos artigos sobre o tema evolução na educação formal brasileira. Como resultado, foi obtido um produto para o público do ensino superior, podendo ser adaptado para a educação básica, caso seja realizada a transposição didática dos conteúdos selecionados para o ensino e para objetivos de aprendizagem. Espera-se que tal resultado seja um agente potencializador para que outras iniciativas sejam produzidas a fim de fortalecer o ensino das teorias evolutivas.

Palavras-chave: Ensino de Evolução. Evolução Humana. Jogos Didáticos. Jogo RPG.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

INTRODUÇÃO

A Evolução é um processo que explica e propõe modelos interpretativos sobre a organização da vida em nosso planeta (RIDLEY, 2007; FUTUYAMA, 2017). O processo evolutivo relaciona-se com temáticas referentes à saúde (vacinas e imunidade a doenças, por exemplo), agricultura, recursos renováveis, conservação ambiental e análise da diversidade humana e não humana (FUTUYAMA, 2002).

Contudo, como no campo acadêmico e social, no meio educacional a evolução traz também receios e medos, de alguns segmentos sociais e até rejeição das teorias evolutivas contempladas nas diretrizes curriculares (SKOOG; BILICA, 2002).

Não obstante, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio (PCN+EM) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), reconhecem a indiscutível importância da Teoria Sintética da Evolução como eixo integrador e reforçam a importância de ser abordada de maneira multidisciplinar. Todavia, Moraes e Guimarães (2017) argumentam que apesar destes documentos apresentarem a ideia do mecanismo evolutivo como eixo integrador das Ciências biológicas, os documentos prescrevem que esta temática seja trabalhada apenas ao final da terceira série do Ensino Médio. Outra questão é a preponderância do ensino de evolução dissociado da Genética e ocupado em preparar os estudantes para as avaliações externas, deixando de lado uma formação integral, crítica e reflexiva.

Perrenoud (2000) evidencia a necessidade do formador em organizar e dirigir as situações no aprendizado, além de abandonar uma educação mecanicista. A docência demanda a preocupação em desenvolver desafios, criar histórias e relações entre o conteúdo, e ser como uma “ponte” entre o aprendiz e o aprendizado (MASETTO, 2000). Deste modo, a pesquisa teve como objetivo principal desenvolver uma atividade sobre a História Evolutiva do *Homo sapiens*, assim como desconstruir a compreensão filosófica do Humanismo. Evidenciar aos educandos que nossa espécie faz parte de um mundo em comum com os outros seres vivos com relações dependentes e interconectadas

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

MÉTODOS

O caminho metodológico empreendido consistiu nas etapas: levantamento bibliográfico para conhecer a produção acadêmica nacional sobre o tema ensino de evolução. A partir dos dados obtidos nesta etapa (artigo submetido e em avaliação) que apontaram que o ensino da teoria evolutiva enfrenta dificuldades pela precária formação docente, submissão as ideologias religiosas, representações sociais errôneas acerca do tema, foi pensado um recurso didático para auxiliar docentes e discentes nos processos de ensino e aprendizagem. No ensino superior, os temas de evolução e genética possuem uma abordagem quantitativa, orientada pela bioestatística. A proposta do jogo é para mediar a fixação de conteúdos ligados à genética populacional, utilizando como exemplo as populações humanas. Por meio do RPG os estudantes poderão integrar os conteúdos trabalhados em Genética, Evolução e Ecologia e discutirem, quali-quantitativo, como se comportam as frequências genotípicas em uma perspectiva prática. Portanto, os participantes das propostas são graduandos e egressos das Ciências Biológicas. Caso seja aplicado em outros contextos educacionais será necessário adaptações para os conteúdos trabalhados, realizadas pelo aplicador. Sugere-se a aplicação em grupos divididos em cerca de 3 até 6 participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente discussão resultou em um modelo de jogo didático denominado de “Pleistoceno”, um jogo de RPG, que remete ao período geológico da evolução e do surgimento do gênero Homo (figuras 1 e 2). É composto por: mecânica, mapa do Pleistoceno e manual para o aplicador (docente). Tais elementos serão apresentados brevemente neste trabalho, já que os autores estão em processo de obtenção do registro (ISBN e ficha catalográfica), junto a Câmara Brasileira do Livro (CBL) e pelo espaço delimitado para este artigo.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



Figuras 1: Manual do jogo Pleistoceno



Fonte: Elaborado pelo primeiro autor.

Figura 2: Mapa do jogo Pleistoceno



Fonte: Elaborado pelo primeiro autor.

Pleistoceno retrata a história evolutiva de alguns integrantes da família dos Hominidae: gênero dos *Australopithecus* (início da bipedia; modificações anatômicas da bipedia e quadril; assim como suas implicações no parto; o modo de vida carniceiro e começo do desenvolvimento de ferramentas de pedra lascada; *Homo erectus* (primeiras migrações; doenças de diferentes localidades; fluxo gênico; implicações do aumento cefálico e o parto; utilização acidental do fogo e desenvolvimento das tecnologias do paleolítico), *Homo heidelbergensis* (o aumento de sua capacidade craniana; utilização controlada do fogo; desenvolvimento de ferramentas compostas e evidências diretas de caça; a importância da dieta carnívora aliada a utilização controlada do fogo, como tópicos centrais do desenvolvimento do encéfalo e como essa dieta mais energética influenciou e modulou tal desenvolvimento) e *Homo sapiens* (modos de socialização mais complexos, o aumento de indivíduos vivendo em tribos e a maior incidência de patógenos e seus impactos no sistema imunológico; aumento do encéfalo e suas implicações no parto humano; bem como em outras implicações relativas ao aumento do encéfalo; aspectos culturais). Em paralelo a características dos grupos supracitados o jogo contempla a diferenciação de espécies da

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

família dos Hominídeos, tópicos como seleção natural, variabilidade genética populacional, migração e imigração, deriva gênica e outras forças evolutivas devem ser considerados. Assim, as fichas de personagens possuem quatro índices relativos à população de cada espécie. Nesta perspectiva levou-se em consideração, a natalidade; mortalidade; gerações e as variações genéticas nas populações. Todos estes aspectos carregaram informações relativas à população geral dos grupos trabalhados.

Mecânica do Jogo

Em razão do jogo RPG não ser uma modalidade bem difundida, é necessário que os docentes realizem estudos prévios sobre algumas mecânicas e elementos constituintes de um RPG utilizando o presente jogo como exemplo, visando traduzir certos aspectos das regras para o público leigo. Assim, o jogo poderá atingir seu presente objetivo de desenvolver compreensões nos jogadores sobre Evolução Biológica, humana e como ainda somos parte do mundo natural e como nossas ações podem impactar nosso entorno (quadro 1).

Quadro 1 - Elementos do Jogo RPG Pleistoceno

Termo	Explicação
Mestre (DM)	O mestre (DM ou Aplicador) é um juiz e narrador; interpreta as regras do jogo e faz o papel de todas as pessoas –e criaturas – que os outros jogadores encontram. Organiza a história.
D20; D10; D8; D6 e etc	A letra “D” acompanhada de um número nos jogos RPGs significa uma abreviação para um dado (objeto de forma cúbica) e o número representa os lados deste dado, por exemplo, D20 = dado de 20 lados; ¹ ou D10 = dado de 10 faces e assim por diante
Jogadores	Será o papel interpretado pelos estudantes. Serão responsáveis pelas ações das populações dos personagens a qual estejam jogando.
História/Campanha	Contexto das relações presentes no jogo: a história é responsável por manter o objetivo é apresentar novos desafios aos jogadores. Vale ressaltar, que um RPG nunca possui uma história fixa e única sendo papel do <i>Dungeon Master</i> moldá-la constantemente aos resultados das ações dos jogadores.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares



O aplicador ou Mestre (DM) deste jogo tem o papel de narrar a história e eventos que irão acontecer em momentos diferentes dentro do período geológico, em uma perspectiva hipotética. Os grupos de jogadores terão uma ficha de personagem para cada integrante e, portanto, cada grupo representará uma população de uma das espécies da família dos homínídeos; sendo que cada população da mesma espécie possui características mais ou menos similares, dependendo da região a qual habita

Mapa

O Pleistoceno, era geológica temática deste jogo didático, possui em seus mais de dois milhões de anos de duração, cerca de vinte glaciações, estas as quais eram sempre intercaladas por períodos interglaciais. O mapa de pleistoceno, considera apenas o continente Africano e a Eurásia, sendo desenvolvido considerando aspectos da paleobotânica e paleontologia, para distribuir as diferentes quantidades de recursos com base nos diferentes biomas do planeta, o aplicador deverá utilizar de seus conhecimentos. Os biomas considerados no presente jogo são: savana; deserto; tundra; floresta tropical; estepes, considerando as características e disponibilidade de recursos para cada bioma, o DM poderá nivelar recursos disponíveis e estimar os valores de limitador populacional.

Aconselha-se seguir valores máximos de recursos para locais com maiores diversidade de animais, plantas a que tendem a ter maior pluviosidade (como em florestas tropicais) e valores baixos para ambientes e com pouca diversidade de animais e plantas e pouca disponibilidade de água (deserto e ambientes com clima gélidos).

Manual para o docente (elementos teóricos)

Durante o jogo os estudantes necessitarão desenvolver cálculos relativos à genética populacional (EHW; Coeficiente de Seleção; Proporções; frequências), conforme discutido em tópicos do manual do aplicador. Porém cabe aqui a elucidação que o coeficiente de seleção (s) em evolução significa quantos indivíduos estão sendo selecionados tendem a morrer. Por ser uma estimativa, nem sempre é o que acontece na realidade, contudo, em Pleistoceno, considera-se tal estimativa como verdadeira. Entretanto, por se tratar de um RPG é necessário que o educador construa histórias em volta dos cálculos, para isto o educador poderá utilizar de sua imaginação e de

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

todas as mecânicas supracitadas e construir uma narrativa que prenda a atenção dos educandos. O DM, deve determinar uma característica a ser utilizada, para um exemplo, utilizaremos um gene letal recessivo, de apenas um bloco.

Sugere-se ao DM a construção de uma narrativa detalhada e criativa, por exemplo, no de um caso de doença que esteja afetando a mortalidade da população. O DM pode descrever a situação, por exemplo: “- Seu grupo interagiu com outros hominídeos que habitavam áreas distintas, por consequência disto pode ter ocorrido um contágio e espalhamento da doença x em seu grupo” ou no caso de predação por grandes felinos ou “- Seu grupo deixou a carcaça de algum animal que caçaram e então isso chamou a atenção de grandes predadores e ocasionou a morte de alguns indivíduos da população”. Outro exemplo possível é caso o DM esteja trabalhando a característica coloração da pele, o coeficiente de seleção e valor de W pode variar dependendo da região geográfica, explicar as causas dessa variação nos valores expondo suas consequências podem enriquecer a experiência. Portanto, a história por trás dos eventos pode ser um mecanismo muito útil para o aprendizado dos educandos e dependerá da criatividade e gestão do DM. Podendo, a história ser trabalhada de diversas formas, mas lembre-se que ela deve ser condizente com as ações propostas pelos jogadores e regras do jogo e respeito com os jogadores. Incentiva-se ao DM que busque criar relações de causa e efeito para os acontecimentos, e que estas devem ser abordadas em um debate pós jogo. Ao final do jogo em debate o DM poderá discutir com os educandos processos de especiação, forças ligadas a evolução das espécies como a letalidade de uma doença hipotética e/ou a resistência a mesma, dentre outros diversos pontos ligados à evolução no dia-a-dia, por exemplo até mesmo os possíveis mecanismos que selecionam as variantes do Sars-CoV-2 e assim como debater com a importância da adesão populacional em questões de saúde pública, a importância da valorização da Ciência e pesquisa nacional, dentre outros.

CONCLUSÕES

Recursos didáticos são importantes mediadores entre as expectativas de aprendizagem dos discentes e a intencionalidade de ensino dos professores. No que

Tudo é Ciência: do Big Bang ao Metaverso

1º Congresso Brasileiro de Ciência
e Saberes Multidisciplinares

se refere ao ensino do tema Evolução, há dificuldades dos estudantes na compreensão e aceitação principalmente sobre a evolução humana por questões religiosas e do senso comum e pela ausência de competências e habilidades em realizarem conexões com outras áreas da Biologia. O jogo Pleistoceno reúne conteúdos pertencentes à evolução, genética, ecologia e contemplando discussões qualitativas e quantitativas. Espera-se que o recurso possa fomentar o interesse dos discentes e desmistificar alguns elementos que circundam a história evolutiva humana.

REFERÊNCIAS

FUTUYAMA, D. J. **Evolution**. 4. ed. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A, 2017.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 133-173.

MORAES, C. L. B.; GUIMARÃES, S. S. M. A Evolução Biológica para o Ensino Médio nos Documentos Orientadores Nacionais e no Currículo Referência do Estado de Goiás. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SKOOG, G.; BILICA, K. The Emphasis Given to Evolution in State Science Standards: A Lever for Change in Evolution Education? **Science Education**, n.86, p.445-462, 2002.