



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PAULINAEL PEREIRA DA LUZ

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE RPG (*ROLE-PLAYING GAME*) PARA O
ENSINO DE EVOLUÇÃO**

PRINCESA ISABEL

2023

PAULINAEL PEREIRA DA LUZ

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE RPG (*ROLE-PLAYING GAME*) PARA O
ENSINO DE EVOLUÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus Princesa Isabel*, como requisito necessário para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo.

PRINCESA ISABEL

2023

Luz, Paulinael Pereira da.
L979d Desenvolvimento de um jogo de RPG (Role-Playing Game) para o ensino de evolução/ Paulinael Pereira da Luz. – 2023.
36 f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2023.

Orientador(a): Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo.

1. Ciências Biológicas. 2. Metodologias Ativas. 3. Jogos Digitais. 4. Teorias da Evolução. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/PI

CDU 575.8

TERMO DE APROVAÇÃO

PAULINAEL PEREIRA DA LUZ

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE RPG (*ROLE-PLAYING GAME*) PARA O ENSINO DE EVOLUÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel, como requisito necessário para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 14/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **IVALDO DE LIRA AZEVEDO**
Data: 01/03/2024 16:49:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel

Documento assinado digitalmente
 **CAMILA FERREIRA MENDES**
Data: 01/03/2024 15:35:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Camila Ferreira Mendes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel

Documento assinado digitalmente
 **MARIA LEOPOLDINA LIMA CARDOSO**
Data: 01/03/2024 16:22:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Maria Leopoldina Lima Cardoso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela sabedoria e pela força para vencer todos os obstáculos durante a caminhada até a realização deste sonho.

A minha mãe, Ducilene Pereira da Luz, pela força e incentivo para que eu chegasse até aqui, por manter-se firme, suportando tudo por seus filhos. Pela educação que nos deu, apesar de todos os desafios. A ela dedico esta conquista.

Aos meus irmãos Pauliene Pereira da Luz, Anderson Pereira da Luz e Alina Pereira da Luz, por toda a força e carinho.

Minha gratidão a minha companheira Maria Tatiana Carneiro Lima, pelo suporte, cumplicidade e amor.

Agradeço à banca examinadora pela oportunidade de apresentar o meu trabalho de conclusão de curso e pela avaliação criteriosa e construtiva.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo, pela disponibilidade, paciência e inúmeras contribuições realizadas durante todo o desenvolvimento deste trabalho, incentivando-me a dar o meu melhor, contribuindo de forma ímpar para que este objetivo fosse alcançado.

Aos meus colegas e amigos da turma 2023.2, que mostraram que é possível construir uma amizade além da sala de aula. Foi um privilégio fazer parte desta turma.

A todos os professores que colaboraram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, *Campus Princesa Isabel*, pela colaboração e pela oportunidade de realizar essa conquista.

Por fim, sou grato a todos aqueles, que de maneira direta ou indireta contribuíram com o meu aprendizado e formação.

RESUMO

Apesar da evolução nas estratégias didáticas, o ensino de Biologia por vezes apresenta características de uma educação tradicional, em que o professor é o sujeito ativo e o aluno é passivo. A criação de jogos eletrônicos do tipo RPG (*Role-Playing Game*) para o ensino do conteúdo de Evolução Biológica pode proporcionar uma maneira mais atrativa e dinâmica para os estudantes aprenderem sobre um tema, além de estimular o pensamento crítico, a tomada de decisões e colaboração entre os estudantes. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um jogo RPG eletrônico de modo a possibilitar a abordagem de conceitos e mecanismos evolutivos para o ensino básico. Para alcançar esse objetivo, foi necessário a realização de quatro etapas distintas, sendo elas divididas em: Etapa 1 - Seleção dos conteúdos de evolução; Etapa 2 - Criação de um roteiro com uma narrativa lúdica e educativa, estimulando o raciocínio lógico e crítico, além da criatividade dos jogadores em resolver problemas; Etapa 3 - Definição dos elementos do jogo, tais como: gênero, estilo, plataforma, interface, personagens, cenários, regras e desafios; Etapa 4 - Desenvolvimento do jogo de RPG eletrônico, por meio do uso do programa *RPG Maker MV*. O jogo de RPG foi nomeado como “BIO-EVO: A Jornada da Vida”, iniciando com um diálogo entre o professor Bernardo e o aluno Lucas sobre uma expedição nas ilhas Galápagos, que terá como finalidade conhecer mais sobre a evolução biológica. Para o jogo, foi criado dois personagens específicos, sendo Lucas o personagem principal e Bernardo o seu professor. Foram criados também ambientes distintos, sendo os três principais a ilha de floresta, ilha de deserto e ilha de gelo que tem seus próprios climas, faunas, floras e relevo, representando assim as fases do jogo. Ainda, foram criados alguns elementos chave, com finalidade de orientar e ajudar o jogador em sua jornada, sendo representados por baús contendo pontos extras, ou peças de roupa, além da bússola, que indica o nível do jogador e/ou reiniciar o jogo. De maneira geral, a criação do jogo servirá como uma ferramenta de aprendizagem, podendo ser explorada para enriquecer o ensino de Biologia, configurando uma alternativa educacional criativa e inovadora. Recomenda-se também a realização de estudos sobre os efeitos do jogo no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes sobre a evolução.

Palavras-Chave: Jogos Digitais, Metodologias Ativas, Teorias da Evolução.

ABSTRACT

Despite the evolution in teaching strategies, Biology teaching sometimes presents characteristics of a traditional education, where the teacher is the active subject and the student is passive. The creation of electronic games of the RPG (*Role-Playing Game*) type for teaching the content of Biological Evolution can provide a more attractive and dynamic way for students to learn about a topic, in addition to stimulating critical thinking, decision-making, and collaboration among students. This work aimed to develop an electronic RPG game in order to enable the approach of concepts and evolutionary mechanisms for basic education. To achieve this goal, it was necessary to carry out four distinct stages, divided into: Stage 1 - Selection of evolution content; Stage 2 - Creation of a script with a playful and educational narrative, stimulating logical and critical thinking, in addition to the creativity of the players in solving problems; Stage 3 - Definition of game elements, such as: genre, style, platform, interface, characters, scenarios, rules, and challenges; Stage 4 - Development of the electronic RPG game, through the use of the RPG Maker MV program. The RPG game was named “BIO-EVO: The Journey of Life”, starting with a dialogue between Professor Bernardo and student Lucas about an expedition to the Galapagos Islands, which will aim to learn more about biological evolution. For the game, two specific characters were created, with Lucas being the main character and Bernardo his professor. Distinct environments were also created, with the three main ones being the forest island, desert island, and ice island, each with its own climates, fauna, flora, and relief, thus representing the phases of the game. Also, some key elements were created, with the purpose of guiding and helping the player on their journey, represented by chests containing extra points, or pieces of clothing, in addition to the compass, which indicates the player’s level and/or restarts the game. In general, the creation of the game will serve as a learning tool, which can be explored to enrich Biology teaching, configuring a creative and innovative educational alternative. It is also recommended to carry out studies on the effects of the game on the teaching-learning process of students about evolution.

Keywords: Digital Games, Active Methodologies, Theories of Evolution.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIO	Biologia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EaD	Educação a Distância
EVO	Evolução
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
RPG	<i>Role-Playing Game</i>
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface inicial do programa <i>RPG Maker MV</i> usado na criação do jogo	18
Figura 2 – Ficha dos personagens Lucas (aluno) e Bernardo (professor), criados unicamente para o jogo	18
Figura 3 – Tela inicial do jogo ao qual o jogador pode ver o nome do jogo e uma breve visão da temática apresentada nele	19
Figura 4 – Questões sobre as teorias da evolução distribuídas nas fases do jogo, que são acessadas ao interagir com os animais do ambiente.....	19
Figura 5 – Sala de aula onde a jornada do personagem Lucas começa a se desencadear	20
Figura 6 – Ambiente externo da escola, onde Lucas encontra o Helicóptero para o levar a sua jornada	20
Figura 7 – Litoral da primeira ilha do Arquipélago de Galápagos e início da fase um	21
Figura 8 – Breve introdução realizada por Lamarck dos objetivos a serem alcançados na primeira fase	21
Figura 9 – Breve introdução realizada por Charles Darwin sobre dos objetivos a serem alcançados na segunda fase	22
Figura 10 – Representação da caverna que faz parte da segunda fase do jogo com características de uma caverna em ambiente árido	22
Figura 11 – Breve introdução realizada por Theodosius Dobzhansky, sobre os objetivos da terceira fase.....	23
Figura 12 – Representação da caverna de gelo, fazendo parte da última fase do jogo com características de ambiente de neve.....	23
Figura 13 – Sala de aula em que Lucas se reencontra com o seu Professor Bernardo, simbolizando o fim do jogo.....	24
Figura 14 – Tela de Menu que mostrará a pontuação alcançada, nível do jogador e a opção de salvar o jogo	24
Figura 15 – Demonstração dos baús presentes nas fases do jogo, onde alguns contêm pontos e outros estão vazios.....	26
Figura 16 – Baús que contêm um chapéu que pode ser encontrado na primeira fase e uma roupa completa podendo ser encontrada a última fase	26
Figura 17 – Demonstração da bússola utilizada para o jogador ter acesso ao Menu inicial do jogo.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 METODOLOGIA.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1 CONTEÚDOS SELECIONADOS	14
3.2 ROTEIRO E PERSONAGENS	15
3.3 CENÁRIO DO BIO-EVO: A JORNADA DA VIDA	17
3.4 ELEMENTOS CHAVE DO BIO-EVO: A JORNADA DA VIDA.....	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXO A	31
ANEXO B	36

Manuscrito a ser submetido na revista Ciência & Educação (Bauru)

Desenvolvimento de um jogo RPG (*Role-Playing Game*) para o ensino de evolução

Development of a RPG (*Role-Playing Game*) for teaching evolution

Paulinael Pereira da Luz¹

Evaldo de Lira Azevedo²

¹Instituto Federal da Paraíba [IFPB], Campus Princesa Isabel, Princesa Isabel, PB, Brasil.
Autor correspondente: paulinael.pereira@academico.ifpb.edu.br

²Instituto Federal da Paraíba [IFPB], Campus Princesa Isabel, Princesa Isabel, PB, Brasil.

Resumo: O trabalho apresenta o desenvolvimento de um Jogo de RPG (*Role-Playing Game*) intuitivo e interativo para o ensino de Evolução no ensino básico, com a finalidade de aumentar o interesse dos estudantes pelo tema. O jogo foi criado a partir do programa *RPG Maker MV*, sendo nomeado de “BIO-EVO: A Jornada da Vida”, tendo como foco principal uma expedição a um conjunto de ilhas. Para o jogo, foi criado personagens específicos e ambientes distintos, com o objetivo promover a aprendizagem significativa a partir de um jogo de perguntas e respostas na modalidade RPG, com isso espera-se que haja o aprimoramento de habilidades como resolução de problemas e análise crítica. O jogo de RPG pode ser utilizado como ferramenta de apoio ao ensino da evolução, pois trabalha de forma lúdica e imersiva, estimulando a interação com os personagens presentes no ambiente e ajudando na compreensão dos conceitos abstratos. Estudos futuros podem promover a realização de testes para avaliar a efetividade e jogabilidade do “BIO-EVO”, além de propor a criação de outros jogos de RPG para outros temas da Biologia.

Palavras-chave: Aprendizagem; Biologia; Jogos Digitais; Metodologias Ativas; Teorias da Evolução.

Abstract: The work presents the development of an intuitive and interactive RPG (*Role-Playing Game*) for teaching Evolution in basic education, with the aim of increasing students' interest in the topic. The game was created from the *RPG Maker MV* program, being named “BIO-EVO: The Journey of Life”, focusing mainly on an expedition to a set of islands. For the game, specific characters and distinct environments were created, with the aim of promoting meaningful learning from a question-and-answer game in the RPG modality, with this it is expected that there will be the improvement of skills such as problem solving and critical analysis. The RPG game can be used as a support tool for teaching evolution, as it works in a playful and immersive way, stimulating interaction with the characters present in the environment and helping in the understanding of abstract concepts. Future studies may promote the implementation of tests to evaluate the effectiveness and playability of “BIO-EVO”, as well as propose the creation of other RPG games for other topics of Biology

Keywords: Learning; Biology; Digital Games; Active Methodologies; Evolution Theories.

1 INTRODUÇÃO

Apesar do desenvolvimento das estratégias didáticas, o ensino de Biologia ainda apresenta experiências relacionadas a educação bancária, na qual o professor é visto como sujeito ativo no processo educativo, sendo o mesmo responsável pela transmissão dos conteúdos, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo (Silva; Costa, 2021).

Entre os diversos conteúdos abordados em Biologia, a evolução é um dos temas centrais, possibilitando explicações para a origem e a diversidade dos seres vivos, bem como as relações entre eles; sendo baseada em evidências científicas, que sustentam a teoria da seleção natural proposta por Charles Darwin e Alfred Wallace no século XIX (Santos, 2023). A evolução também tem implicações sociais, culturais e éticas, pois afeta a forma como compreendemos a nossa própria natureza e o nosso papel no mundo (Gusmão, 2018).

A aprendizagem sobre a evolução biológica na educação básica possibilita que os estudantes se familiarizem com o conhecimento científico, debatendo sobre a origem da vida e a transformação das espécies. Outra razão para a abordagem das teorias evolutivas é sua conexão com outros assuntos da disciplina, atuando como um elo integrador do saber biológico e de outras áreas que se baseiam na teoria evolutiva, como questões de saúde, raciais, gênero, sexualidade, estudos comportamentais, entre outros (Colli; Bastos; Andrade, 2022).

Santos, Bizzo e Araújo (2018) destacam que a evolução possui um papel importante como conteúdo escolar, por ser uma área da Biologia que interliga conteúdos e temas que contribuem na construção do pensamento científico. Tal importância se deve à quantidade de conceitos que descrevem a origem da vida, a adaptação de organismos, a produção de medicamentos e vacinas, dentre outros. No entanto, o ensino da evolução apresenta várias dificuldades e obstáculos, tanto do aspecto conceitual quanto do aspecto pedagógico (Rodrigues, 2018). Esses obstáculos incluem: a abstração e a complexidade dos conceitos envolvidos, o desinteresse e a desmotivação dos alunos, a oposição de alguns grupos religiosos e ideológicos, a carência de recursos didáticos apropriados, a formação insuficiente dos professores, entre outros (Dias; Kafrouni; Baltazar; Stocki, 2023). Esses fatores podem afetar a aprendizagem significativa dos alunos e a sua habilidade de entender e aplicar o conhecimento científico sobre a evolução.

Nesse contexto, os jogos digitais emergem como uma estratégia para mitigar os desafios enfrentados no ensino. Assim como as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) e os ODAs (Objetos Digitais de Aprendizagem), essas ferramentas têm se mostrado metodologias

eficazes quando aplicadas de forma a estimular o processo de aprendizagem no contexto educacional (Barbosa, 2021).

Ebrahimzadeh e Alavi (2017) afirmam que um contexto de aprendizagem baseado em jogos digitais ajuda no desenvolvimento de um maior nível de motivação em um indivíduo. O uso de jogos em sala de aula proporciona experiência de aprendizagem emocionante e tem um papel significativo a desencadear mudança de uma aula tradicional, centrada no professor, para uma aula centrada no aluno (Wichadee; Pattanapichet, 2018).

No contexto de cultura da informação, os jogos digitais permitem que seus jogadores adquiram habilidades básicas de aprendizagem e interação. Através disso, é possível gerar *insights* sobre o comportamento do jogador frente à situação virtual, promovendo assim uma possibilidade efetiva de aprendizagem teórico-prática (Farias, 2019).

Segundo Viana, Santos e Silva (2017, p. 15):

“O *Role-Playing Game* (Jogo de Interpretação de Papéis), mais conhecido como RPG é um gênero de jogo que pode ter diferentes formas, como por exemplo o RPG de mesa, o *Card Game*, o *live-action* e o RPG eletrônico. O RPG de mesa é o mais tradicional, e consiste em um jogo narrado por uma pessoa e jogado por outras, usando fichas, dados e livros de regras. Já o *Card Game* é praticado com o uso de baralhos especializados com temas relacionados ao RPG podendo haver vencedores e perdedores sendo considerado por alguns autores o RPG não legítimo. O *live-action* podemos dizer que é quase uma performance teatral, onde os jogadores utilizam roupas e maquiagens além das planilhas dispensando o uso de dados. O RPG eletrônico é um jogo que se joga em videogames e computadores, e que permite uma maior liberdade para escolher o destino do personagem principal, podendo ter finais diferentes dependendo das escolhas.”

O principal benefício do RPG como ferramenta de ensino e socialização é o que o diferencia de outros jogos, e sua convicção para o trabalho em sala de aula e o fato de não haver vencedores nem perdedores, pois é um jogo cooperativo no qual o jogador deve colaborar apenas com suas habilidades e conhecimentos para o sucesso de todos, incentivando o trabalho em equipe (Viana; Santos; Silva, 2017).

A proposta de trabalhar com o RPG em sala de aula não substitui as práticas comumente utilizadas para o ensino, mas pode acrescentar um recurso a mais para o processo ensino aprendizagem, que visa uma estimulação ampla dos potenciais cognitivos e afetivos dos alunos. Embasado nessa vertente, o desenvolvimento de jogos de RPG eletrônico para o ensino de Biologia, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um jogo RPG eletrônico de modo a possibilitar a abordagem de conceitos e mecanismos evolutivos para o ensino básico.

2 METODOLOGIA

Para se alcançar o objetivo do trabalho, foi necessário a realização de quatro etapas distintas, sendo elas divididas em:

Etapa 1 - Foi realizada uma pesquisa para selecionar os conteúdos sobre evolução que seriam abordados no jogo. Durante essa pesquisa, escolhemos temas centrais da evolução que são relevantes, atualizados e adequados para o nível de ensino médio e a faixa etária de 15 a 17 anos.

Etapa 2 - Logo após selecionar os conteúdos, foi criado um roteiro com uma narrativa lúdica e educativa, estimulando o raciocínio lógico e crítico, além da criatividade dos jogadores em resolver problemas. O roteiro definiu o tema, o enredo, os objetivos, os conflitos e as soluções do jogo, sendo alinhado com os conteúdos de evolução selecionados na etapa anterior, de forma que o jogo fosse coerente e consistente.

Etapa 3 - Nesta etapa, foram definidos os elementos do jogo, tais como: gênero, estilo, plataforma, interface, personagens, cenários, regras e desafios.

- Gênero – O gênero escolhido foi de aventura acompanhado com resolução de problemas, proporcionando ao jogador mais experiência à medida que vai jogando.
- Estilo - O estilo do jogo foi a forma como ele se apresentou visualmente aos jogadores, sendo escolhido o estilo pixelado.
- Plataforma - A plataforma do jogo foi desenvolvida a partir do programa *RPG Maker MV* sendo executada exclusivamente no computador.
- Interface - A interface do jogo foi criada a partir do conjunto de elementos gráficos e sonoros presentes dentro do próprio programa de produção do jogo, que permitiram a interação dos jogadores com o jogo, como menus, botões, ícones, sons.
- Personagens - Os personagens do jogo foram criados com o objetivo de fazerem parte da narrativa do jogo, sendo capaz de serem controlados pelos jogadores.
- Cenários - Os cenários do jogo foram criados com base em ambientes naturais com climas, vegetação e relevos diferentes, permitindo que o jogo se desenrolasse, além de poderem ser influenciados pelos jogadores.
- Regras - As regras do jogo foram criadas para definir o funcionamento do jogo e as

condições de vitória ou derrota dos jogadores.

- Desafios - Os desafios do jogo foram as situações que exigiram habilidade ou conhecimento dos jogadores a partir de perguntas sobre as Teorias Evolutivas que necessitam serem superadas para gerar recompensas ou penalidades. Algumas destas perguntas foram de elaboração autoral por meio do conteúdo de Evolução, já outras foram adquiridas pelo *site* do *Quizizz*, que é uma plataforma destinada a criar, compartilhar e jogar quizzes interativos.

Etapa 4 - Nesta etapa, foi desenvolvido o jogo de RPG eletrônico, por meio do uso do programa *RPG Maker MV*, que é uma ferramenta que permite criar jogos de RPG com gráficos 2D, incluindo música, efeitos sonoros, diálogos, mapas, eventos, batalhas e muito mais. Após criação, o jogo pôde ser exportado para várias plataformas, como *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Android* e *iOS*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CONTEÚDOS SELECIONADOS

Para elaboração do jogo, foram selecionados conteúdos de evolução, de modo a possibilitar uma síntese dos conhecimentos básicos relacionados ao Lamarckismo, Darwinismo, e Teoria Sintética da Evolução.

O Lamarckismo - teoria proposta por Jean-Baptiste Lamarck, que viveu entre 1744 e 1829. Lamarck foi um naturalista francês que desenvolveu uma teoria da evolução baseada na ideia de que os organismos se adaptavam ao ambiente e transmitiam as características adquiridas aos seus descendentes. Foi um dos primeiros a propor que a vida não era fixa, mas mudava ao longo do tempo. Sua teoria foi publicada em 1809, no livro “Filosofia Zoológica” (Magalhães, 2023). Pela teoria Lamarckista explica-se, por exemplo, que as girafas teriam desenvolvido o pescoço longo por esticá-lo para alcançar as folhas mais altas das árvores (Leão, 2020).

O Darwinismo - teoria proposta por Charles Darwin, naturalista e cientista inglês, considerado um dos fundadores da biologia evolutiva. Ele propôs a teoria da evolução por meio da seleção natural, que explica como as espécies se modificam ao longo do tempo em resposta às mudanças ambientais (Silva; Cunha, 2023). A teoria de Darwin foi publicada pela primeira vez em 1859, no livro “A Origem das Espécies” (Santos, 2023). Por meio da teoria darwinista, por exemplo, se explica que as girafas teriam o pescoço longo porque os indivíduos com essa característica tinham mais chances de se alimentar de folhas em galhos altos, com isso sobreviviam e conseguiam gerar descendentes (Magalhães, 2023). Essa teoria foi baseada em observações empíricas e evidências fósseis, e revolucionou o pensamento científico sobre a origem e diversidade da vida.

Teoria Sintética da Evolução - teoria que combina a seleção natural proposta por Darwin com as descobertas da genética, explicando como as populações evoluem ao longo do tempo. Essa teoria foi desenvolvida por vários cientistas no século XX, entre eles podemos citar: Theodosius Dobzhansky, que foi o geneticista que estudou a variabilidade genética das populações naturais; Ernst Mayr, zoólogo que propôs o conceito biológico de espécie e a ideia de isolamento reprodutivo como mecanismo de especiação; e George Gaylord Simpson, que foi o paleontólogo que analisou os fósseis e mostrou como a evolução ocorre em diferentes escalas de tempo e espaço (Magalhães, 2023). Essa teoria considera que a evolução é resultado

de mudanças nas frequências dos genes nas populações, causadas por fatores como mutação, recombinação, migração e deriva genética, além da seleção natural (Silva; Cunha, 2023). Essa teoria é a mais aceita atualmente para explicar a evolução dos seres vivos.

Nesse sentido, esses conteúdos foram escolhidos pela importância de serem tratados no ensino básico, pois eles permitem aos estudantes compreenderem melhor a origem e a diversidade da vida na terra, bem como os processos biológicos e históricos que moldaram as espécies ao longo do tempo (Leão, 2020). De acordo com Marins (2017), o RPG pode favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e afetivas, além de promover a aprendizagem significativa, a ludicidade e a interdisciplinaridade, pois incorpora elementos de diversas disciplinas, como biologia e história, que são evidentes em várias questões do jogo. Além disso, o próprio processo de gamificação e o uso da informática também são aspectos interdisciplinares presentes nesse contexto.

3.2 ROTEIRO E PERSONAGENS

O jogo de RPG foi nomeado como “BIO-EVO: A Jornada da Vida”, o nome foi escolhido por se referir a diversidade de seres vivos e à evolução como duas grandes forças que moldam a vida na Terra. Já a parte de “A jornada da vida” é referente ao processo pelo qual os seres vivos se adaptam, se diversificam e se transformam ao longo do tempo, em resposta às mudanças ambientais e às interações entre si.

Para o início do jogo, é fundamental que os jogadores tenham um conhecimento prévio sobre o assunto. Isso lhes permitirá ter um melhor desempenho à medida que avançam pelas fases. À medida que as fases progridem, elas se tornam mais desafiadoras, com variações nos temas abordados e um aumento no número de perguntas e alternativas. Portanto, estar bem informado desde o início é essencial para enfrentar os desafios com sucesso.

O jogo inicia com uma conversa entre professor Bernardo com o aluno Lucas. O professor conta que Lucas ganhou uma viagem de expedição nas ilhas Galápagos, com finalidade de conhecer mais sobre a evolução biológica. Em primeiro momento, ele informa que Lucas deve pegar um helicóptero que o levará até a ilha. Em seguida, Lucas sai da sala, entra no helicóptero que está fora da escola e vai até a primeira ilha do arquipélago. As fases do jogo serão divididas em três ilhas do arquipélago, as quais serão apresentadas com climas e animais diferentes.

Na primeira fase, a região foi ambientada em uma floresta. Nela, Lucas é orientado a

interagir com os animais, presente neste ambiente, e responder as questões sobre o Lamarckismo que cada animais trás, sendo necessário responder corretamente pelo menos cinco perguntas para alcançar o nível cinco, nível esse necessário para passar de fase. Neste ambiente estão distribuídos vários animais, alguns com perguntas a serem respondidas e outros que não trazem perguntas. Se Lucas responder corretamente as perguntas, ganha pontos e sobe de nível, se errar, perde pontos. Também há alguns baús com pontos extras distribuído pelo mapa e outros não contendo nada dentro. Ao alcançar o nível cinco, surge um diamante e ao tocar nele o jogador será transportado para a fase seguinte.

A próxima fase é ambientada em um deserto com clima árido. Nela, há um total de 10 questões sobre o Darwinismo, sendo necessário responder sete delas corretamente para subir de nível, e chegar no nível 12. Nessa fase, Lucas terá que interagir com os animais para responder as perguntas. Nessa fase também há baús contendo alguns pontos e alguns que não contêm nada. No ambiente da ilha há uma caverna onde há outros animais que auxiliarão Lucas a ganhar pontos e subir o nível, além de baús contendo pontos. Ao alcançar o nível 12, Lucas percorrerá o mapa e encontrará o um outro diamante, simbolizando que está apto a passar para a fase final.

A fase final é ambientada em um habitat de clima frio, contendo animais pertencentes a esse tipo de clima. Há um total de 15 questões sobre o Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução, sendo necessárias acertar pelo menos 11 para alcançar o nível 23 e passar de fase, assim o jogo é finalizado. Nessa fase, também tem uma área destinada a uma caverna, mas dessa vez é uma caverna de gelo, com alguns animais que trazem perguntas, e baús com pontos necessários para subir de nível e finalizar o jogo. Ao alcançar o nível 23, aparecerá no mapa um diamante que simbolizará o fim do jogo. Lucas deve se direcionar a ele, assim será teletransportado para o helicóptero e por fim retornando à escola onde tudo começou. Ao retornar para a sala de aula, será parabenizado pelo feito de finalizar o jogo. Assim, vai aparecer um menu com a sua pontuação e o nível alcançado, além das opções de salvar o jogo. Ao salvar o jogo, será mostrado o tempo que se levou para finalizar o jogo, ou se preferir, poderá iniciar tudo do zero ou continuar de onde parou.

Ao jogar, o jogador é estimulado o ter um pensamento mais crítico, pois o será apresentado diferentes cenários e desafios a serem resolvidos relacionados principalmente com as teorias evolutivas, além de proporcionar a ampliação de seus conhecimentos, como por exemplo em analisar as informações, resolver problemas e tomar decisões. Um dos aspectos mais importantes do RPG é o roteiro, que é o conjunto de informações que orienta a narrativa

do jogo. O roteiro deve ser bem elaborado para prender a atenção dos jogadores, desafiá-los com situações-problema, envolvê-los com os personagens e o cenário, e proporcionar momentos de diversão e reflexão acerca do conteúdo repassado. Segundo Ribeiro (2016), o roteiro é a “alma do jogo”, é o que vai fazer com que os jogadores se sintam parte da história, se emocionem, se divirtam e queiram jogar mais e mais. É um elemento fundamental para a criação de um jogo de RPG, pois ele define a trama, os personagens, os desafios e as escolhas que os jogadores irão enfrentar. Um bom roteiro deve ser envolvente, coerente, criativo e adaptável, de modo a proporcionar uma experiência imersiva e divertida para os jogadores (Nuckturp, 2023).

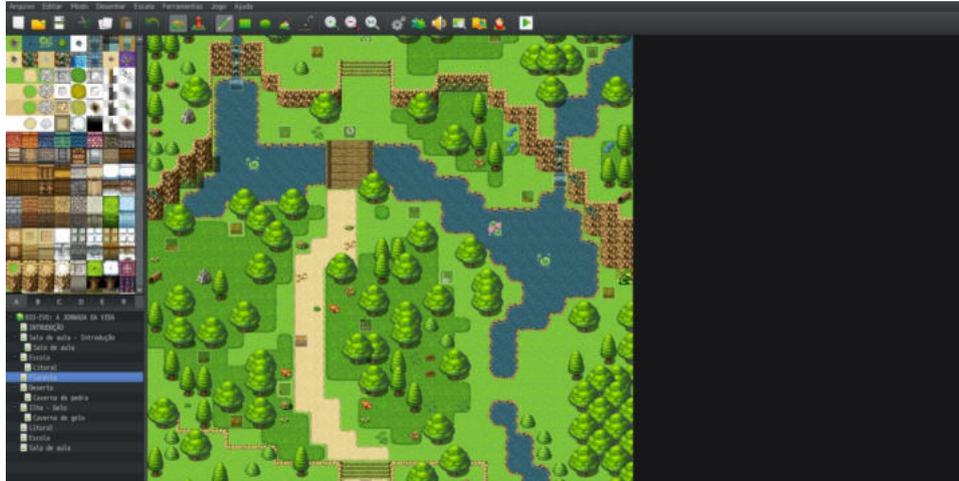
Diferente de outros jogos, como o xadrez, em que há movimentação baseada no movimento específico de cada peça para o jogo acontecer, no RPG a existência de um roteiro ou narrativa é essencial, uma vez que a história é tão importante quanto as próprias regras do jogo; ainda, vale destacar que diferente do xadrez, o RPG não exige um campeão, a jornada é mais significativa, o que contribuí para um tom amistoso no jogo em sala aula (Sousa, 2022).

3.3 CENÁRIO DO BIO-EVO: A JORNADA DA VIDA

A abordagem da temática evolução em jogos como RPG pode ser uma forma eficaz de trabalhar esses conteúdos, pois o RPG envolve os estudantes em uma experiência lúdica e imersiva, os permitindo interagir com os personagens presentes no ambiente, com o próprio cenário e com história por trás de tudo.

O jogo intitulado de BIO-EVO: A Jornada da Vida, foi criado a partir do programa de criação de RPG eletrônico *RPG Maker MV* (**Figura 1**), que conta a jornada do protagonista Lucas, um aluno que é informado pelo seu professor Bernardo sobre a possibilidade de participar de uma expedição no Arquipélago de Galápagos.

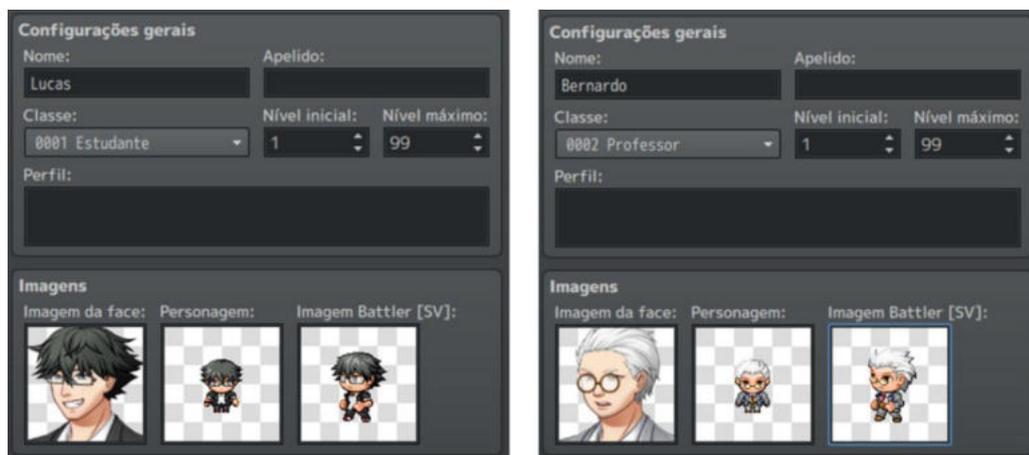
Figura 1 – Interface inicial do programa *RPG Maker MV* usado na criação do jogo.



Fonte: Autor, 2023.

Durante o desenvolvimento do jogo, foi necessário a criação de personagens específicos, sendo um para ser o protagonista, com nome de Lucas, e outro com o nome de Bernardo, para ser o elo entre o personagem principal e o início e fim do jogo. Os dois personagens criados, assim como a maioria dos RPG, são diferenciados entre si por classes, sendo Lucas da classe “estudante” e Bernardo da classe “professor” (**Figura 2**).

Figura 2 – Ficha dos personagens Lucas (aluno) e Bernardo (professor), criados unicamente para o jogo.



Fonte: Autor, 2023.

O jogo por ser voltado ao conteúdo de evolução, se foi necessário a criação de uma tela inicial para o mesmo, contendo uma imagem de fundo com Darwin e o nome escrito do jogo (**Figura 3**). Esta tela de início é necessária pois permite ao jogador ter uma noção da temática que o jogo vai abordar, sendo algo importante presente em todos os jogos atuais.

Figura 3 – Tela inicial do jogo ao qual o jogador pode ver o nome do jogo e uma breve visão da temática apresentada nele.



Fonte: Autor, 2023.

Para melhorar o envolvimento dos jogadores com o tema da evolução, foram criadas questões de múltipla escolha que são integradas à jogabilidade e distribuídas ao longo das fases do jogo (**ANEXO A**). Na primeira fase, que se passa em uma ilha florestal, os jogadores encontrarão sete perguntas sobre o Lamarckismo. Cada pergunta oferece duas alternativas, sendo apenas uma delas a correta. A segunda fase leva os jogadores a uma ilha desértica com clima árido. Aqui, eles enfrentarão dez questões sobre o Darwinismo. Cada pergunta desta fase tem três alternativas, mas apenas uma é a resposta correta. Finalmente, na terceira e última fase, os jogadores chegam a uma ilha gelada. Esta fase apresenta quinze questões sobre o Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução. Cada pergunta tem quatro alternativas, com apenas uma sendo a correta. Desta forma, o jogo não apenas diverte, mas também educa os jogadores sobre os diferentes aspectos da teoria da evolução (**Figura 4**).

Figura 4 – Questões sobre as teorias da evolução distribuídas nas fases do jogo, que são acessadas ao interagir com os animais do ambiente.



Fonte: Autor, 2023.

Por ter diferentes fases e se desenvolver em ambientes distintos durante a história, foi necessário a criação de habitats únicos com características próprias que representam diferentes etapas do jogo. Os ambientes criados foram:

Sala de aula (Figura 5): Neste ambiente, o jogador assiste a uma breve introdução em forma de conversa entre Lucas e Bernardo sobre a expedição no Arquipélago de Galápagos.

Figura 5 – Sala de aula onde a jornada do personagem Lucas começa a se desencadear.



Fonte: Autor, 2023.

Escola (Figura 6): Neste ambiente, o jogador controla Lucas em sua saída da sala de aula e da escola, o levando a seu embarque no helicóptero que o levará para o seu destino.

Figura 6 – Ambiente externo da escola, onde Lucas encontra o Helicóptero para o levar a sua jornada.



Fonte: Autor, 2023.

Litoral da primeira ilha (Figura 7): Neste ambiente, o jogador chega de helicóptero ao litoral de uma das ilhas pertencentes a Arquipélago de Galápagos, sendo este a porta de entrada da primeira fase do jogo que será ambientada em uma floresta, iniciando assim sua jornada.

Figura 7 – Litoral da primeira ilha do Arquipélago de Galápagos e início da fase um.



Fonte: Autor, 2023.

Floresta (Figura 8): Na fase de floresta, o jogador é instruído por Lamarck sobre como será as regras para passar de nível. Por meio das questões referente os princípios do Lamarckismo, como a Herança dos Caracteres Adquiridos e a Lei do Uso e Desuso, o jogador deve responder corretamente às perguntas para alcançar o nível cinco e poder avançar para a próxima fase.

Figura 8 – Breve introdução realizada por Lamarck dos objetivos a serem alcançados na primeira fase.



Fonte: Autor, 2023.

Deserto (Figura 9): Na fase de deserto, o jogador é instruído por Darwin sobre as regras da fase. Para avançar de fase é necessário que o jogador alcance o nível 12 respondendo corretamente as perguntas sobre os conceitos do Darwinismo, como a seleção natural e a origem das espécies.

Figura 9 – Breve introdução realizada por Charles Darwin sobre dos objetivos a serem alcançados na segunda fase.



Fonte: Autor, 2023.

Nesta fase também existe um outro ambiente, sendo caracterizado como uma caverna (**Figura 10**), todo seu interior é feito de rochas e os animais presentes têm relação direta com ambientes áridos, além do que, nessa caverna também há perguntas a serem respondidas para alcançar o nível necessário para passar de fase.

Figura 10 – Representação da caverna que faz parte da segunda fase do jogo com características de uma caverna em ambiente árido.



Fonte: Autor, 2023.

Ambiente de neve (Figura 11): Na fase de gelo, o jogador é instruído por Theodosius Dobzhansky sobre as regras e os objetivos a alcançar para subir de nível e passar de fase. As questões presentes nesta fase, são sobre os aspectos do Neodarwinismo, como a mutação, a

recombinação e o fluxo gênico. Para o jogador finalizar o jogo, deve-se alcançar nesta fase o mínimo o nível 23 ao responder às perguntas.

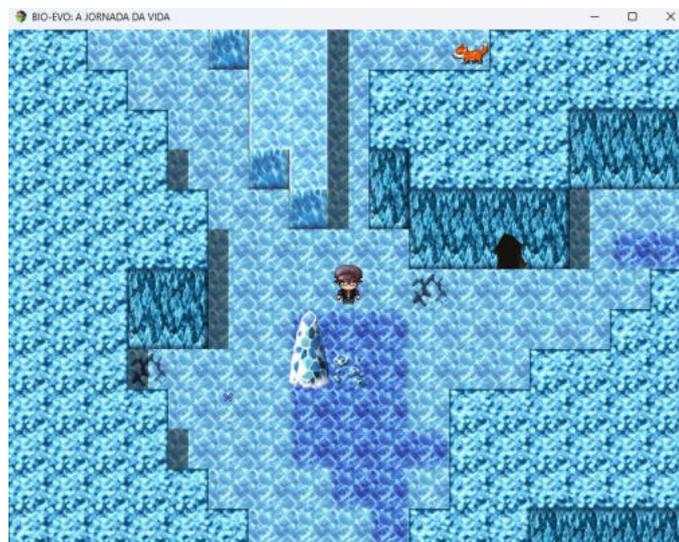
Figura 11 – Breve introdução realizada por Theodosius Dobzhansky, sobre os objetivos da terceira fase.



Fonte: Autor, 2023.

Nesta fase assim como na anterior, também existe um outro ambiente, sendo caracterizado como uma caverna (**Figura 12**), todo seu interior é feito de gelo e os animais presentes têm relação direta com este ambiente também, além que nessa caverna também há perguntas a serem respondidas para alcançar o nível necessário para passar de fase, então o jogador é obrigado a visitá-la.

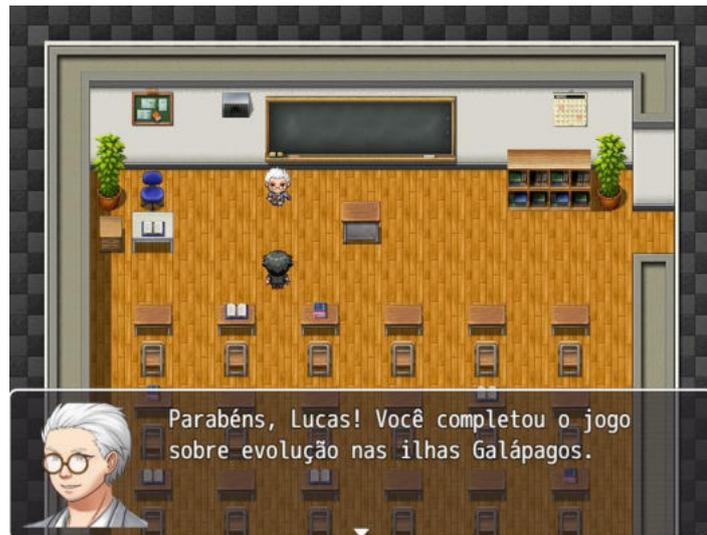
Figura 12 – Representação da caverna de gelo, fazendo parte da última fase do jogo com características de ambiente de neve.



Fonte: Autor, 2023.

Ao completar a fase três do jogo referente ao habitat de clima gelado, em troca de telas rápidas, Lucas é direcionado para o litoral onde o helicóptero se localiza e por fim retorna à escola onde tudo começou. Ao retornar para a escola, ele vai até a sala de aula, onde encontrara o professor Bernardo, sendo parabenizado pelo feito de finalizar o jogo (**Figura 13**).

Figura 13 – Sala de aula em que Lucas se reencontra com o seu Professor Bernardo, simbolizando o fim do jogo.



Fonte: Autor, 2023.

Após o fim do jogo, se abrirá uma nova tela, onde irá aparecer o menu do jogo, sendo mostrado a pontuação e o nível alcançado, além das opções de salvar o jogo (**Figura 14**).

Figura 14 – Tela de Menu que mostrará a pontuação alcançada, nível do jogador e a opção de salvar o jogo.



Fonte: Autor, 2023.

O jogo em si, tem a proposta de ampliar os conhecimentos dos jogadores de forma criativa e interativa, além de ajudar no desenvolvimento de habilidades como comunicação e resolução de problemas. De acordo com Pessotti (2018), o jogo de RPG é uma ferramenta de ensino que proporciona aos jogadores melhoramento nos elementos cognitivos e nervosos, entre eles estão: a memória, que é estimulada pela necessidade de lembrar das regras, dos fatos, dos nomes e das características dos personagens e do cenário; a atenção, que é requerida pela necessidade de acompanhar o desenrolar da narrativa e de prestar atenção nas falas e nas ações dos outros jogadores e do narrador; a imaginação, que é acionada pela necessidade de criar e visualizar mentalmente os personagens, os cenários e as situações que compõem a história; a emoção, que é despertada pela identificação com os personagens, pelas emoções que eles sentem e pelas reações que eles provocam nos outros jogadores e no narrador; e por fim, o raciocínio, que é empregado pela necessidade de tomar decisões, de resolver problemas, de planejar estratégias e de avaliar as consequências das ações dos personagens.

A criação dos cenários de um jogo é muito importante, pois é a partir dele que o jogador tem contato direto com as informações que o jogo queira passar de forma visual e dinâmica, contrariando o conceito de que só é possível aprender os conteúdos de Biologia apenas de maneira estática e verbalizada. O cenário de jogo de RPG é um universo da imaginação que incentiva a leitura e o entendimento de diferentes gêneros textuais, além de aproximar os jogadores aos conceitos presentes dentro do jogo voltados para os objetivos que se desejam alcançar (Lopes, 2019). Segundo Gomes e Miranda (2016), o cenário de jogo de RPG é um espaço de criação e interação que trabalha a criatividade e a imaginação associadas ao ato de contar histórias, desenvolvendo habilidades de escrita, leitura, interpretação, argumentação e colaboração entre os alunos.

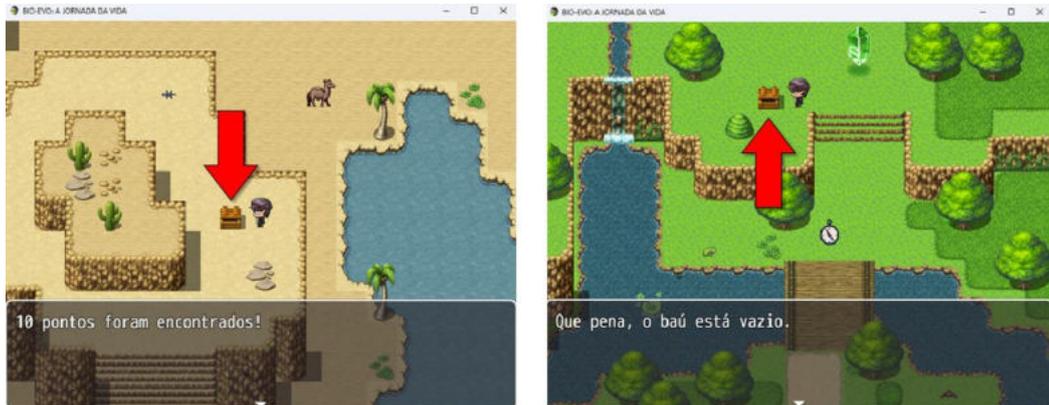
Uma das principais características de um jogo de RPG, é fazer com que o usuário seja imerso na narrativa do jogo, devido a interação com os diferentes cenários, fazendo com que o associe o conhecimento adquirido à sua vida cotidiana, já que, ao mesmo tempo, a utilização do jogo funciona como um meio de transição do pensamento concreto para o abstrato, facilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico (Lira; Leitão; Moreira; Castro, 2019).

3.4 ELEMENTOS CHAVE DO BIO-EVO: A JORNADA DA VIDA

Para que o jogo apresentasse boa interatividade e funcionalidade, foram criados elementos para ajudar ou orientar o jogador durante as fases. Esses elementos têm funções

diferentes, cada um desempenhando um papel importante. Um bom exemplo é a presença de baús dispersos pelo mapa durante as fases, sendo estes utilizados pelo jogador para conseguir pontos extras, mas em alguns dos casos não havendo nada dentro (**Figura 15**).

Figura 15 – Demonstração dos baús presentes nas fases do jogo, onde alguns contêm pontos e outros estão vazios.



Fonte: Autor, 2023.

Assim como os baús que contêm pontos que são recolhidos pelo jogador, foram inseridos outros baús com a aparência diferente, que em vez de pontos, contêm tipos de vestimentas, sendo estas vestimentas como um chapéu, que pode ser encontrado na primeira fase que é ambientada em uma floresta; assim como também uma peça de roupa completa, que será encontrada a última fase, ambientada na ilha de gelo esses elementos buscam chamar a atenção do jogador na importância de procurar e acessar todos os baús (**Figura 16**).

Figura 16 – Baús que contêm um chapéu que pode ser encontrado na primeira fase e uma roupa completa podendo ser encontrada a última fase.



Fonte: Autor, 2023.

Outro item presente nas três fases do jogo e estará disponível para acesso pelo jogador é a bússola (**Figura 17**). Ela serve para mostrar se o jogador já alcançou o nível necessário para avançar de fase para outra, além de permitir que o jogador acesse o menu inicial, e caso não consiga passar de fase, possa sair e/ou reiniciar o jogo.

Figura 17 – Demonstração da bússola utilizada para o jogador ter acesso ao Menu inicial do jogo.



Fonte: Autor, 2023.

Ao acrescentar itens ou elementos chaves ao jogo, principalmente em jogos de RPG, faz com que o jogador se sinta mais envolvido e motivado, pois os itens permitem ter acesso a coisas novas e interessantes. Segundo Sousa (2022), os elementos-chave do jogo são importantes pela sua capacidade de motivar os jogadores e fornecer um senso de direcionamento e progressão no jogo. A definição clara de metas, regras e sistema de pontos fornece objetivos claros e desafios que podem ser superados pelos jogadores, aumentando sua autoconfiança e satisfação com o jogo. Em resumo, os elementos chave do jogo proporcionam uma experiência divertida e envolvente que facilita a aprendizagem e a aquisição de novas habilidades.

Ao que diz respeito aos elementos chave, os mesmos disponibilizam pontos ao jogador à medida que ele vai coletando os baús, faz com que o jogador se sinta mais confiante e disposto a continuar a jornada. O sistema de pontos é um elemento importante da gamificação, pois é capaz de estimular a participação dos alunos e fornecer *feedback* imediato sobre o seu desempenho. Dessa forma, o sistema de pontos pode ser um incentivo importante para que os alunos se envolvam mais no processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que recebem um *feedback* efetivo sobre seu desempenho nas atividades realizadas (Sousa, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo BIO-EVO: A Jornada da Vida, pode contribuir para o ensino de evolução, pois oferece uma forma alternativa e motivadora de aprender sobre o assunto, podendo ser um suporte às aulas teóricas, atuando como uma atividade interativa. O simples fato de haver um jogo que permite a interação do jogador com os conteúdos de evolução, como uma ferramenta lúdica e principalmente visual, ao qual os estudantes tenham o acesso facilitado, estimula o interesse, a curiosidade e o pensamento crítico.

Este trabalho apresenta limitações, incluindo a plataforma de criação do jogo que é restrita em termos de elementos de criação, como imagens e ambientes, especialmente para conteúdos não relacionados à temática medieval comum de RPG. Em alguns casos, é preciso buscar ou criar esses elementos para inseri-los no jogo. Além disso, o jogo não foi testado junto a estudantes do ensino básico, sendo necessário, no futuro, realizar testes de utilização e avaliação com os potenciais usuários, ou seja, os estudantes e os professores de Biologia. Esses testes podem futuramente fornecer *feedbacks* e sugestões para melhorar o *design*, a jogabilidade e o abordagem do conteúdo do jogo, bem como verificar sua eficácia na aprendizagem e sua aceitação como recurso didático por parte de professores e estudantes.

Como sugestões para trabalhos futuros, sugere-se a realização de testes de utilização e avaliação do jogo, bem como a implementação das melhorias e das expansões propostas. Ainda, podem ser realizadas comparações entre o processo de aprendizagem utilizando o jogo comparando os resultados com outros métodos de ensino. Por fim, a partir dos *feedbacks*, poderia ser proposto a criação de outros jogos de RPG sobre outros temas da Biologia, como ecologia, genética, fisiologia, entre outros, utilizando a mesma metodologia e a mesma ferramenta deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, I. M. Jogos digitais na educação a distância: ensino e aprendizagem de conteúdos de zoologia. 2021. 61 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- COLLI, P. L.; BASTOS, V. C.; ANDRADE, M. A. B. S. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/13443>. Acesso em: 12 set, 2023.
- DIAS, M. S. L.; KAFROUNI, R.; BALTAZAR, C. S.; STOCKI, J. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. *Pensamento Computacional*, v. 1, n. 1, p. 45-60, 2023. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 17 out, 2023.
- EBRAHIMZADEH, M.; ALAVI, S. The effect of digital video games on EFL students' language learning motivation. *Teaching English with Technology*, vol. 17, n. 2, 2017. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1140688>. Acesso em: 16 out, 2023.
- FARIAS, M. Z. Os jogos e sua contribuição na aprendizagem da matemática. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 04, Ed. 06, Vol. 05, pp. 82-95, 2019. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br>. Acesso em: 24 out, 2023.
- GOMES, L. H. S.; MIRANDA, E. O jogo de RPG na sala de aula: uma sugestão de aplicação. *Revista de Psicologia da UNESP*, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2016. Disponível em: <http://dspace.doctum.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1868>. Acesso em: 24 out, 2023.
- GUSMÃO, N. M. M. de. Antropologia, Estudos Culturais e Educação: desafios da modernidade. Pro-Posições. *Ciência & Educação*, Bauru. v. 19, n. 3, p. 35-50, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/gf5Sxt3S7FqFpDt8RTfZKTM/>. Acesso em: 17 set, 2023.
- LEÃO, Isabela Maria Silva. Uma proposta de jogo didático para o ensino da teoria da evolução biológica. 2020. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- LIRA, Arianny de Sousa; LEITÃO, Darlene Alves; MOREIRA, Igor Eduardo de Lima; CASTRO, Juscilde Braga de. Vamos jogar matemática: utilizando o RPG Maker para produzir um recurso educacional digital para o ensino de matemática. *Revista Tecnologia e Educação*, v. 11, n. 31, p. 9-24, dez. 2019.
- LOPES, D. M. M. N. As metodologias ativas como potencializadoras do processo de aprendizagem e da promoção do protagonismo juvenil. 2019. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Assu/RN, 2019.

MARINS, E. S. O uso de Role-Playing Game (RPG) no ensino de Ciências: uma atividade voluntária e complementar às aulas no Ensino Fundamental II. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

MAGALHÃES, Lana. Jean-Baptiste de Lamarck. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/jean-baptiste-de-lamarck/>. Acesso em: 2 nov. 2023.

NUCKTURP, M. (2023). A importância do roteiro para a criação de jogo de RPG. [Revista de Estudos de Jogos Digitais], 7(1), 23-37. DOI: 10.1234/5678.2023.0001, 2023.

PESSOTTI, V. B. O uso do RPG como ferramenta de ensino de História. 2018. 114 f. Dissertação (Mestrado em Docência e Gestão da Educação) - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2018.

RIBEIRO, A. Histórias Para RPG: Aprenda A Criar Uma Aventura. [Blog do RPGista], 2016. Disponível em: <https://demonstre.com/jogos/historias-para-rpg/>. Acesso em: 06 de nov, 2023.

RODRIGUES, R. M. A. Dos conceitos filosóficos às novas perspectivas da teoria sintética da evolução: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino médio. 2018. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

SANTOS, V. S. Biologia Evolutiva. Evolução. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/evolucao.htm>. Acesso em: 15 ago, 2023.

SANTOS, A. M.; BIZZO, N.; ARAÚJO, M. S. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 22, n. 3, p. 621-638, 2018.

SILVA, A. M.; COSTA, M. C. O ensino de Biologia e a educação tradicional: uma análise crítica. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 11, n. 1, p. 25-40, 2021.

SILVA, N. C; CUNHA, W. C. Teoria evolutiva nathaliana: revisão de literatura. *Revista de Ciências Biológicas, São Luís*, v. 12, n. 3, p. 45-56, set. 2023. ISSN 1234-5678.

SOUSA, A. C. O. Gamificação no ensino de biologia: o RPG (Role-Playing Game) como proposta de mediação da aprendizagem no Ensino Médio. 2022. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

VIANA, J. M; SANTOS, L. O. S; SILVA, V. Y. Proposta pedagógica: o uso do RPG no ensino de biologia. *Plataforma Espaço Digital*, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 1-12, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38420>. Acesso em: 13 ago. 2023.

WICHADEE, S; PATTANAPICHET, F. Enhancement of performance and motivation through application of digital games in an English language class. *Teaching English with Technology*, vol. 18, n. 1, 2018. Disponível em: <http://www.tewtjournal.org>. Acesso em: 13 ago. 2023.

ANEXO A - Questões de múltiplas escolhas utilizadas durante a criação das fases do jogo de RPG sobre as Teorias da Evolução.

QUESTÕES SOBRE EVOLUÇÃO (BIO-EVO: A JORNADA DA VIDA)

FASE I (ILHA DE FLORESTA) - LAMARCKISMO

1. Qual é o princípio do lamarckismo que afirma que as partes do corpo que são usadas com frequência tornam-se mais fortes e desenvolvidas, enquanto aquelas que são pouco utilizadas vão atrofiando-se? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) Lei do uso e desuso
- b) Lei da herança de características adquiridas

2. Qual é o exemplo clássico utilizado para explicar as ideias de Lamarck sobre a evolução das espécies?

- a) Os bicos dos Tentilhões de Galápagos
- b) O pescoço das girafas

3. Qual é o nome da obra em que Lamarck publicou suas ideias sobre evolução em 1809?

- a) Filosofia Zoológica
- b) A Origem das Espécies

4. Qual é o termo usado para designar a mudança de uma espécie ao longo do tempo em resposta às alterações do ambiente? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) Evolução
- b) Adaptação

5. Qual é o conceito que Lamarck usou para explicar a origem da diversidade dos seres vivos?

- a) Seleção natural
- b) Transmutação das espécies

6. Lamarck propôs que as características adquiridas durante a vida de um organismo podem ser passadas para sua prole? (Fonte: Brasil Escola, 2023).

- a) Sim, essa é uma parte central da teoria de Lamarck
- b) Não, essa ideia foi proposta por outros cientistas, não por Lamarck

7. A teoria de Lamarck inclui o conceito de seleção natural? (Fonte: Brasil Escola, 2023).

- a) Sim, Lamarck foi o primeiro a propor o conceito de seleção natural
- b) Não, o conceito de seleção natural foi proposto por Charles Darwin, não por Lamarck

FASE II (ILHA DE DESERTO) - DARWINISMO

1. O que é Darwinismo?

- a) A teoria da evolução das espécies
- b) Uma teoria econômica
- c) Uma teoria da psicologia

2. É correto afirmar que somos descendentes do macaco?

- a) Sim, somos descendentes diretos do macaco
- b) (X) Não, somos descendentes de um ancestral comum com os macacos
- c) () Não, os macacos são descendentes dos humanos

3. Qual é o nome do livro em que Darwin publicou sua teoria da evolução por seleção natural em 1859?

- a) (X) A Origem das Espécies
- b) () A Origem da Vida
- c) () O livro da vida

4. Qual é o conceito que define a ideia de que as espécies mudam ao longo do tempo, dão origem a novas espécies e compartilham um ancestral comum? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) (X) Evolução
- b) () Criação
- c) () Adaptação

5. Qual é o termo usado para designar o mecanismo pelo qual os organismos mais bem adaptados ao meio têm maiores chances de sobrevivência e reprodução do que os menos adaptados? (Fonte: Brasil Escola, 2023).

- a) (X) Seleção natural
- b) () Seleção artificial
- c) () Seleção híbrida

6. Qual é o nome do navio em que Darwin embarcou em uma viagem de cinco anos pelo mundo, coletando dados e observando a biodiversidade?

- a) (X) HMS Beagle
- b) () HMS Titanic
- c) () HMS Darwin

7. Qual é o nome do arquipélago no Oceano Pacífico onde Darwin observou diferentes espécies de tartarugas e tentilhões, que o ajudaram a formular sua teoria da evolução?

- a) (X) Galápagos
- b) () Bahamas
- c) () Fernando de Noronha

8. Como a seleção natural age? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) (X) Seleciona os mais aptos
- b) () Seleciona os menos aptos
- c) () Seleciona os mais fortes

9. Segundo a seleção natural proposta de Darwin, os mais fortes sobrevivem independentemente da situação e do ambiente.

- a) () Verdadeiro
- b) (X) Falso
- c) () Depende

10. Segundo Darwin a evolução dos organismos está relacionada com:

- a) (X) As características do ambiente que permitem ou não a permanência de certos indivíduos.
- b) () As características reprodutivas dos vegetais que precisa estar em constante modificação.

c) () Hábitos de vida, como caça, predação, alimentação e reprodução.

FASE III (ILHA DE GELO) - NEODARWINISTA OU TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO

1. O que é Neodarwinismo?

- a) (X) É uma teoria que propõe a evolução das espécies através da seleção natural
- b) () É uma teoria que nega a evolução das espécies
- c) () É uma teoria que propõe a criação das espécies por um ser superior
- d) () É uma teoria que propõe a evolução das espécies através da intervenção divina

2. Qual é o nome do processo pelo qual as células germinativas (gametas) são formadas e que garante a variabilidade genética dos indivíduos? (Fonte: Brasil Escola, 2023).

- a) (X) Meiose
- b) () Mitose
- c) () Genética
- d) () Mutação

3. Qual é o nome do ramo da biologia que estuda a hereditariedade e a transmissão das características dos pais para os filhos?

- a) (X) Genética
- b) () Embriologia
- c) () Microbiologia
- d) () Zoologia

4. Assinale a alternativa que NÃO contém um mecanismo de evolução biológica segundo a teoria do neodarwinismo.

- a) () Mutação
- b) () Deriva genética
- c) () Seleção natural
- d) (X) Mimetismo

5. Quais são os mecanismos de variabilidade que se introduzem na teoria Neodarwinista ou teoria sintética da evolução?

- a) () A seleção natural e recombinação genética
- b) (X) Mutação e recombinação genética
- c) () O ambiente e recombinação genética
- d) () Lei do uso e do desuso e lei da transmissão dos caracteres adquiridos

6. Segundo o Neodarwinismo, a diversidade das espécies está ligada a mutações e recombinações genéticas. Essas recombinações podem ocorrer, principalmente, por meio da reprodução: (Fonte: Mundo Educação, 2023).

- b) () por brotamento
- c) () por partenogênese
- d) () por fragmentação
- e) (X) sexuada

7. O Neodarwinismo, ou teoria sintética da evolução, incorporou quais conceitos à teoria original proposta por Darwin?

- a) () Adaptação e seleção natural
- b) () Recombinação gênica e seleção natural
- c) (X) Mutação e recombinação genética
- d) () Seleção artificial e seleção natural

8. Considera-se, atualmente, que a evolução das espécies:

- a) (X) Pode ocorrer pela acumulação de pequenas mutações
- b) () Ocorre devido a extensas alterações do DNA
- c) () Ocorre pela acumulação de esforços consecutivos dos seres vivos
- d) () Nunca ocorre pela acumulação de mutações

9. Quais são os dois fatores que tendem a aumentar a variabilidade genética de uma população, segundo a teoria sintética da evolução? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) (X) Mutação e recombinação
- b) () Seleção natural e deriva genética
- c) () Fluxo gênico e isolamento reprodutivo
- d) () Especiação e extinção

10. Quando a semelhança entre estruturas animais não é sinal de parentesco, mas conseguida pela ação da seleção natural sobre espécies de origens diferentes, fala-se em: (Fonte: *Brasil Escola*, 2023).

- a) (X) Convergência adaptativa
- b) () Isolamento reprodutivo
- c) () Irradiação adaptativa
- d) () Isolamento geográfico
- e) () Alopatria

11. Uma mutação acontece:

- a) () Quando o ambiente muda
- b) (X) Aleatoriamente e espontaneamente
- c) () Quando o organismo necessita
- d) () Artificialmente e aleatoriamente

12. Qual dos seguintes exemplos ilustra a seleção natural em ação? (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) (X) A resistência de bactérias a antibióticos
- b) () A clonagem de animais transgênicos
- c) () A hibridização de plantas ornamentais
- d) () A poliploidia de algumas espécies vegetais

13. O registro fóssil é uma importante evidência biológica por meio da análise de:

- a) () De cadáveres recentes
- b) () Apenas de dinossauros
- c) (X) Pegadas, ossos, dentes, conchas e cadáveres
- d) () De plantas recentes

14. Como a evolução explica a semelhança e a diferença entre órgãos que se originam das mesmas células embrionárias? Esses órgãos são: (Fonte: *Mundo Educação*, 2023).

- a) (X) Homólogos
- b) () Isólogos
- c) () Análogos

d) () Heterólogos

15. São exemplos de estruturas análogas: (Fonte: *Quizizz*, 2023).

- a) () Os diversos sistemas circulatórios dos vertebrados
- b) (X) A cauda da baleia e a barbatana caudal dos peixes
- c) () A membrana nictitante e o apêndice
- d) () A cintura pélvica e o fêmur presente nas baleias

ANEXO B – Normas de submissão de trabalho na Revista Ciência & Educação (Bauru).

02/12/23, 14:04

ScholarOne Manuscripts

Ciência & Educação (Bauru)

DIRETRIZES AOS AUTORES

Apresentação do artigo original

Ciência & Educação aceita colaborações em português, espanhol e inglês. Os originais devem ser enviados com texto digitado em Word for Windows ou software compatível, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço simples, com até 15 páginas. O tamanho do papel é A4 e as margens devem ser configuradas: 3 cm para as margens esquerda e superior, e 2 cm para as margens inferior e direita.

Todos os originais submetidos à publicação devem conter resumo em língua vernácula e em inglês (abstract), bem como até cinco palavras-chave alusivas à temática do trabalho, em português ou espanhol, e em inglês.

Os padrões de referências e de citações seguem as normas mais atualizadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR6023 e NBR10520, respectivamente.

Afiliação institucional

Na folha de rosto deve constar o título do trabalho (em português ou espanhol e em inglês) e afiliação completa de todos os autores na seguinte ordem, quando aplicável: *nome da universidade*, com a sigla entre parêntesis, *nome da unidade* (faculdade, instituto, centro ou similar), *nome do departamento*, *nome da cidade* da instituição, sigla do estado a que pertence a cidade, *país*, e *e-mail* do primeiro autor, para correspondência. Recomenda-se fortemente o uso de e-mail institucional.

Título, resumo, palavras-chave

Na primeira página do texto deve constar o título completo do artigo em português ou espanhol e em inglês, resumo em português ou espanhol e abstract, com até 150 palavras, em ambos os casos. Também devem ser atribuídas até cinco palavras-chave em português ou espanhol, e em inglês (keywords) separadas por ponto e vírgula. Esses descritores (palavras-chave/keywords) devem refletir da melhor maneira possível o conteúdo abordado no artigo, de forma a facilitar a pesquisa temática dos usuários. Recomendamos que as palavras-chave não sejam as mesmas que já estão no título do artigo.

Tabela

Tabelas devem ser representadas segundo as normas de apresentação tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A identificação da tabela deve figurar na parte superior, em algarismo arábico, precedido da palavra Tabela, seguida pelo título, item obrigatório, todos em fonte menor do que a do texto. Toda tabela deve citar a sua fonte, inscrita a partir da primeira linha de seu rodapé, para identificar o(s) responsável(is) pelos dados numéricos. A identificação deste(s) deve ser precedida da palavra Fonte ou Fontes.

Toda tabela deve ter cabeçalho para indicar o conteúdo das colunas. A moldura de uma tabela não deve ter traços verticais que a delimitem à esquerda e à direita. Recomenda-se que uma tabela seja apresentada em uma única página e que tenha uniformidade gráfica nos corpos e tipos de letras e números, no uso de maiúsculas e minúsculas e no uso de sinais gráficos.

Ilustração

Ilustrações de quaisquer tipos (desenhos, fotos, esquemas, fluxogramas, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros etc.) devem ter extensão .jpeg, com resolução mínima de 300 dpi. Recomendamos o uso de gráficos e imagens coloridas.

A ilustração deve ser inserida o mais próxima possível do texto a que se refere e sua identificação

deve figurar na parte superior, em algarismo arábico, seguido do título. Na parte inferior da ilustração, deve ser citada a fonte, item obrigatório, que identifica o(s) responsável(is) pela mesma. A identificação deve ser precedida da palavra Fonte ou Fontes. Esses dados devem ser digitados em fonte menor do que a do texto.

Nota de rodapé

Numeradas em algarismos arábicos, devem ser sucintas e usadas somente quando estritamente necessário. Além disso, devem estar em fonte menor e alinhadas à esquerda, no final da página. Não é permitido uso de citações e/ou referências em notas de rodapé.

Transcrição

Devem ser colocadas entre aspas e em itálico (por exemplo: transcrição de entrevista, de discurso etc.) quando menores do que três linhas. Quando ultrapassarem as três linhas, devem ser em itálico, alinhadas em 1,25 cm da margem e em fonte menor, para diferenciá-las das citações diretas.

Citação

As chamadas de citações por sobrenome de autor e data devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando entre parêntesis, devem ser em letras maiúsculas. Devem ser citados até três autores, com sobrenomes separados por ponto e vírgula. Para mais de três autores, usar o sobrenome do primeiro e a palavra *et al.*

1. Citações diretas ou literais no texto devem subordinar-se à forma: sobrenome de autor, data, página. Com até três linhas, as citações devem ficar entre aspas e sem itálico. Com mais de três linhas, as citações devem seguir o seguinte padrão: recuo de 4 cm na margem esquerda, fonte menor, sem aspas e sem itálico.

2. Citações indiretas: quando o autor for citado no texto, colocar sobrenome do autor e ano (entre parêntesis).

Exemplos:

- Seu caráter interdisciplinar compreende "[...] uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia, tendo em vista suas relações, conseqüências e respostas sociais" (BAZZO; COLOMBO, 2001, p. 93).
- Na mesma perspectiva, Peixoto e Marcondes (2003) discutem visões equivocadas da ciência presentes nas interpretações de alunos inscritos em um programa especial de formação de professores de química para o Ensino Médio.

3. Citações de diversos documentos de um mesmo autor publicados no mesmo ano são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento.

- Reside (1927a)
- Reside (1927b)

4. Todos os autores citados devem constar das referências listadas no final do texto, em ordem alfabética.

Referências

Livro

- SILVA, F. *Como estabelecer os parâmetros da globalização*. 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio de conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 7. ed. São Paulo; Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 2000.

Capítulo de livro

Regra 1: Autor do livro igual ao autor do capítulo

02/12/23, 14:04

ScholarOne Manuscripts

- SANTOS, J. R. Avaliação econômica de empresas. *In: SANTOS, J. R. Técnicas de análise financeira*. 6. ed. São Paulo: Macuco, 2001. p. 58-88. (páginas inicial e final do capítulo são obrigatórias).

Regra 2: Autor do livro diferente do autor do capítulo

- ROSA, C. Solução para a desigualdade. *In: SILVA, F. (org.). Como estabelecer os parâmetros da globalização*. 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999. p. 2-15. (páginas inicial e final do capítulo são obrigatórias).

Regra 3: Quando o autor for uma entidade

- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde*. 3. ed. Brasília: SEF, 2001. v. 9.

Regra 4: Quando houver mais de um autor, separá-los com ponto-e-vírgula

- MARGULHÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. *Educando para a conservação da natureza: sugestão de atividades em educação ambiental*. São Paulo: EDUC, 1998.

Nota: Quando houver quatro ou mais autores, convém indicar todos. Permite-se que se indique apenas o primeiro, seguido da expressão *et al.*

Regra 5: Livro em meio eletrônico

- GODINHO, T. *Vida organizada: como definir prioridades e transformar seus sonhos em objetivos*. São Paulo: Gente, 2000. Ebook. Disponível em: <http://...> Acesso em: 4 mar. 2004. (dia, mês abrev., ano)

Periódicos

A regra para autores segue a mesma orientação de livros.

Regra 1: Artigos de revistas

- VILLANI, A.; SANTANA, D. A. Analisando as interações dos participantes numa disciplina de física. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 2, p. 197-217, 2004.

Em meio eletrônico:

- HAUER, T.; HAYDN, M.; ABELE, E. Influence of a diagonal pre-drilled hole on hole quality during the reaming process using multiblade tools. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, v. 34, p. 569-573, 2012. Special issue 2. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-58782012000600005. Acesso em: 4 mar. 2019. (dia, mês abreviado, ano).

Teses e Dissertações

BOZELLI, F. C. *Analogias e metáforas no ensino de física: o discurso do professor e o discurso do aluno*. 2005. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

Nota: quando o trabalho for consultado on-line, mencionar o endereço eletrônico: Disponível em: <http://...> Acesso em: 4 mar. 2004. (dia, mês abreviado e ano).

Trabalho apresentado em evento (Atas, anais, proceedings, resumos, entre outras denominações)

ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva Kuhniana. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, 6., 1998, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: SBF, 1998. 1 CD-ROM.

Nota: Quando o trabalho for consultado em material impresso, colocar páginas inicial e final. Se o evento estiver publicado em meio eletrônico, especificar a descrição física do documento (CD-

02/12/23, 14:04

ScholarOne Manuscripts

ROM, disquete etc). Para consultas on-line mencionar o endereço eletrônico e a data de acesso. Disponível em: <http://...> Acesso em: 4 mar. 2004 (dia, mês abreviado e ano).

Ordenação das Referências

Todos os documentos citados no texto devem constar na lista de referências, que, por sua vez, deve estar ordenada de acordo com o sistema alfabético e alinhada à esquerda da página.

Nota: cabe ao(s) autor(es) verificar se os endereços eletrônicos (URL) citados no texto e/ou nas referências estão corretos e ativos.

© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2023. Todos os direitos reservados.

ScholarOne Manuscripts e ScholarOne são marcas registradas da ScholarOne, Inc.

Patentes da ScholarOne Manuscripts N° 7.257.767 e N° 7.263.655.

[@ScholarOneNews](#) | [Requisitos do sistema](#) | [Declaração de privacidade](#) | [Termos de uso](#) | [Definições de cookies](#)