



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

MICHAEL MAURÍCIO PEREIRA DA SILVA

JOGO *REVOLUÇÃO CENOZOICA*: elaboração de uma proposta lúdica para o ensino das transformações da Terra

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MICHAEL MAURÍCIO PEREIRA DA SILVA

JOGO *REVOLUÇÃO CENOZOICA*: elaboração de uma proposta lúdica para o ensino das transformações da Terra

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flaviana Jorge de Lima

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Michael Maurício Pereira da.

Jogo revolução cenozoica: elaboração de uma proposta lúdica para o ensino das transformações da terra / Michael Maurício Pereira da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2025.

41 p. : il.

Orientador(a): Flaviana Jorge de Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura, 2025.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. ensino de ciências. 2. ensino de paleontologia. 3. jogo didático. I. Lima, Flaviana Jorge de. (Orientação). II. Título.

500 CDD (22.ed.)

MICHAEL MAURÍCIO PEREIRA DA SILVA

JOGO *REVOLUÇÃO CENOZOICA*: elaboração de uma proposta lúdica para o ensino das transformações da Terra

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 31/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Flaviana Jorge de Lima (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Me. Maria Erivania Izídio Souza (Examinador Externo)
Secretaria de Educação de Caruaru

Prof. Me. Robson Gomes de Freitas (Examinador Externo)
Secretaria de Educação de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais, Jaqueline e Maurício, e à minha irmã, Letícia. E aos meus finados avôs, Ricardo e Manoel Francisco, e à minha finada bisavô, Maria Teotina.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho, antes de tudo, a Deus, cuja presença tem sido minha força e guia ao longo desta caminhada, iluminando meu caminho nos momentos de dúvida, desafio e angústia. Sem Ele, cada obstáculo teria sido ainda mais difícil de superar.

Aos meus pais, Jaqueline e Maurício, que me ensinaram, com amor e dedicação, os valores da perseverança, do respeito e da humildade. Seu apoio incondicional e seus ensinamentos foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

À minha irmãzinha, Letícia, que, com sua alegria e pureza, enche meus dias de felicidade e me lembra da beleza das pequenas coisas da vida. Seu carinho e sua energia me motivam a seguir em frente, dando sempre o meu melhor.

À minha companheira, Vitória, cujo amor e incentivo constantes foram essenciais para que eu me mantivesse firme e motivado ao longo dessa jornada.

Aos meus amigos e colegas da faculdade e do laboratório, que tornaram essa trajetória mais leve e enriquecedora. Cada troca de conhecimento, conversa e momento compartilhado foram valiosos, contribuindo não apenas para minha formação acadêmica, mas também para meu crescimento pessoal.

Por fim, com imensa gratidão, à minha orientadora, Prof^a Flaviana, por acreditar no meu potencial e me proporcionar a oportunidade de estudar o que verdadeiramente amo: a paleontologia. Seu apoio e orientação foram fundamentais para a realização deste trabalho, e levarei seus ensinamentos comigo para sempre.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro a ser utilizado em aulas de Biologia no 3º ano do Ensino Médio, envolvendo temáticas acerca da Evolução Humana, Geologia e Paleontologia, visando promover a compreensão e entendimento dos processos evolutivos da Terra e da espécie humana. A elaboração do jogo foi pensada em promover o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos jogadores, além de incentivar a criação de estratégias. Assim, o jogo possui cartas com perguntas diretas, de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e de completar a frase. Além dessas há cartas que abordam eventos climáticos e geológicos, figuras históricas nas áreas da Evolução e das Ciências da Terra, e ainda animais pré-históricos e hominídeos que contribuíram para a compreensão da nossa evolução. A experiência do jogo pode contribuir no desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes, além de ser uma atividade lúdica que foge da metodologia tradicional. O jogo *Revolução Cenozoica* se propõe a ser um grande aliado para o ensino da Evolução Humana, Geologia e Paleontologia, contribuindo assim para a construção e novos conhecimentos, melhor assimilação dos conteúdos, bem como para o desenvolvimento de sentimentos de competição saudável entre os estudantes. Espera-se que o jogo possa contribuir significativamente para o desenvolvimento educacional do aluno, estimulando sua participação, cooperação, curiosidade e pensamento crítico.

Palavras-chave: ensino de ciências; ensino de paleontologia; jogo didático.

ABSTRACT

The present work aims to demonstrate the development of a board game to be used in Biology classes for the 12th grade, covering themes related to Human Evolution, Geology, and Paleontology. The goal is to promote the understanding of Earth's evolutionary processes and the evolution of the human species. The game's design focuses on fostering players' critical and scientific thinking, as well as encouraging the creation of strategies. The game includes cards with direct questions, multiple-choice questions, true or false statements, and fill-in-the-blank exercises. Additionally, there are cards addressing climatic and geological events, historical figures in the fields of Evolution and Earth Sciences, as well as prehistoric animals and hominins that contributed to our understanding of evolution. The game experience can enhance students' learning and development while serving as a playful activity that breaks away from traditional teaching methods. The board game *Cenozoic Revolution* aims to be a valuable tool for teaching Human Evolution, Geology, and Paleontology, contributing to the construction of new knowledge, better content assimilation, and the development of a sense of healthy competition among students. It is expected that the game will significantly contribute to students' educational development by stimulating their participation, cooperation, curiosity, and critical thinking.

Keywords: science teaching; paleontology teaching; educational game.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 O ensino da Paleontologia na Educação Básica	11
2.2 Jogos no processo de ensino-aprendizagem.....	13
2.3 Era Cenozoica e a história da Evolução humana	14
3 OBJETIVOS.....	18
3.1 Objetivo Geral.....	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS.....	20
6 DISCUSSÃO	26
7 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE A – TABULEIRO	31
APÊNDICE B – CARTAS DO JOGO.....	32
APÊNDICE C – ÍCONES DO JOGO	36
APÊNDICE D – REGRAS DO JOGO E COMO JOGAR	37
APÊNDICE E – PERGUNTAS E RESPOSTAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A Paleontologia é o ramo da Ciência responsável por estudar e investigar restos ou vestígios de organismos do passado geológico da Terra, possuindo como material de estudo os fósseis, que são encontrados preservados em rochas sedimentares (Cassab, 2004). A Paleontologia contribui para a compreensão da evolução biológica dos organismos; datação relativa das camadas de rochas; interpretação do paleoambiente, paleogeografia e paleoclimatologia, importância na identificação de rochas em que podem ocorrer a presença de minerais e combustíveis, tais como carvão e petróleo (Cassab, 2004).

A Evolução é a área da Ciência responsável pelo estudo dos processos de transformação dos organismos vivos ao longo do tempo, ocorrendo por meio da Seleção Natural. Essa seleção mostra os organismos apresentando pequenas modificações ao longo do tempo, onde organismos melhor adaptados ao meio onde vivem conseguem sobreviver e passar as suas características para sua prole (Drubbel; Godfraind, 2022). Já a Geologia é uma área das Ciências da Terra que é responsável pelos estudos acerca da Terra, a respeito da sua origem, composição das suas camadas, estrutura e evolução geológica através de bilhões de anos (Fairchild; Teixeira; Babinski, 2009).

Apesar do Brasil ser uma referência mundial no campo paleontológico (Alonço, 2015), o que observamos em relação ao conhecimento científico e paleontológico é ainda a sua limitação aos centros de pesquisas, museus e universidades (Mindelo; Araújo, 2022). Todavia, Araújo *et al.*, 2022 comenta que a partir dos projetos de extensão das Universidades, a comunidade científica tem buscado aproximar a ciência da sociedade, tornando esses conhecimentos acessíveis à população. Apesar de atualmente existir uma grande variedade de estratégias didáticas, a maioria das escolas não optam por seguir este caminho, assim como diz Franco *et al.* (2016), tendo em vista o baixo investimento na formação inicial e/ou continuada dos professores. Para Schwanke (2002), um meio de amenizar esse problema é estimular a inovação e criação de matérias e metodologias nos cursos de licenciaturas.

Visando uma forma para sair da metodologia tradicional, Sobral *et al.* (2007) defende os jogos didáticos como um excelente meio para contornar este problema, além de poder transformar o processo de ensino e aprendizagem em um processo

agradável e interessante para os discentes, visto que o jogo didático pode proporcionar uma melhor compreensão acerca dos conteúdos expostos.

A escolha do jogo de tabuleiro com esta temática foi levada em consideração tendo em vista o impacto que as últimas reformas do ensino médio causaram para diversas disciplinas, incluindo a disciplina de Biologia, onde a mesma possui duas aulas por semana nos três anos de duração do ensino médio (Pernambuco, 2024), assim, estando em conformidade com a Lei nº14.945/2024, que ampliou a carga horária anual desta etapa de ensino para 1.000 horas anuais distribuídas em 200 dias letivos, totalizando 3.000 horas nos três anos de ensino médio. Dentre essas três mil horas, 2.400 serão articuladas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto as 600 horas restantes serão compostas por itinerários formativos. Assim, o jogo envolvendo tais temáticas é um meio para que o professor possa abordar diversos assuntos da Biologia em pouco tempo e de maneira lúdica.

A partir das problemáticas supracitadas, o professor necessita elaborar e explorar metodologias que permitam o aluno atingir o seu interesse (Barreto *et al.*, 2013). Partindo deste ponto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam estratégias para o ensino de Ciências da Natureza, sendo os jogos uma forma lúdica, interativa e divertida de assimilar o conteúdo (Brasil, 2006). Portanto, este trabalho traz o desenvolvimento de um jogo didático a ser utilizado nas aulas de biologia, auxiliando os professores no ensino da Paleontologia em sala de aula.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ensino da Paleontologia na Educação Básica

A Educação Básica no Brasil é organizada em três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 1996). A BNCC define os conteúdos essenciais que os alunos devem aprender ao longo dessas etapas (Brasil, 2018).

No que se refere ao ensino da Paleontologia e áreas correlatas, a BNCC não menciona diretamente esses temas na Educação Infantil, pois essa fase prioriza o desenvolvimento integral da criança até os cinco anos (Brasil, 1996). Já no Ensino Fundamental, a disciplina de Ciências é organizada em três grandes áreas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; e Terra e Universo. No 6º ano, a BNCC inclui a formação de fósseis, rochas sedimentares e períodos geológicos como objetos de conhecimento, introduzindo conceitos geológicos iniciais (Brasil, 2018). No 7º ano, são abordados fenômenos naturais como vulcões, terremotos e tsunamis, além da Teoria da Deriva Continental. O ensino da Evolução surge apenas no 9º ano, com as teorias de Lamarck e Darwin e a explicação da diversidade biológica (Brasil, 2018).

A área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio é constituída por três competências específicas para seu ensino e, dessa forma, o ensino de Evolução, Geologia e Paleontologia no Ensino Médio pode se basear na competência específica 2, definida com o intuito de:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 553).

Nessa competência específica, a BNCC preconiza que “podem ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies [...]. Dentre as várias habilidades que devem ser trabalhadas nessa competência específica, podem-se destacar as habilidades EM13CNT201 e EM13CNT208, que abordam temas de forma direta e indireta em relação a Evolução, Geologia e Paleontologia e, nesta, cita-se respectivamente:

Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. (BRASIL, 2018, p. 556).

Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana. (BRASIL, 2018, p. 556).

Outro importante documento para a organização dos componentes curriculares a ser abordado neste projeto é o Currículo de Pernambuco (2021) que, está em consonância com a Lei 13.415/2017, a qual promoveu a Reforma do Ensino Médio. O Currículo de Pernambuco é um compilado das habilidades abordadas na BNCC, estando organizado de acordo com as metas e projetos a serem desenvolvidos pelo estado de Pernambuco.

Em relação ao ensino da Paleontologia e áreas correlatas, o Currículo de Pernambuco também aborda as habilidades EM13CNT201 e EM13CNT208 da BNCC, e neste documento, estas habilidades são postas como específicas dos componentes EM13CNT201BIO06PE e EM13CNT208BIO12PE, respectivamente. O primeiro componente específico tem como objetos do conhecimento as temáticas acerca de “Origem da vida (Hipóteses e teorias). Surgimento dos primeiros seres vivos. Evolução e diversificação biológica. Características e níveis de organização dos seres vivos”, sendo abordados ao longo do 1º ano do Ensino Médio (Pernambuco, 2021). Sobre o segundo componente específico, os seus objetos do conhecimento devem ser abordados pelos docentes aos discentes do 3º ano na disciplina de Biologia, possuindo temas que se relacionam com a Evolução, Geologia e Paleontologia, sendo eles:

Teorias clássicas e Neodarwinismo. Seleção natural, sexual e variabilidade genética. Evidências da evolução, especiação, tempo geológico e paleontológico. Processo evolutivo da espécie humana (Evolução e origem do Homo sapiens) e a diversidade étnica existente (abusos da teoria da evolução, holocausto, racismo, darwinismo social). Anatomia comparada; Bioquímica comparada. (Pernambuco, 2021, p. 263).

Deste modo, é possível observar que sob a ótica da BNCC e do Currículo de Pernambuco, as áreas de Evolução, Geologia e Paleontologia possuem uma significativa presença nos conteúdos a serem desenvolvidos durante os ensinos

Fundamental e Médio, contribuindo para uma dispersão do conhecimento evolucionista, geológico e paleontológico, levando a um letramento científico.

2.2 Jogos no processo de ensino-aprendizagem

Desde a Grécia Antiga, há registros de jogos sendo utilizados no processo de alfabetização (Vial, 2015). Em seu livro *Diálogo Sobre a Justiça*, Platão defende as vantagens de se aprender brincando, opondo-se ao método opressor e violento de ensinar. Assim também acontecia na Roma Antiga, onde de acordo com Leone *et al.* (2023), desde a infância, as crianças davam início a sua preparação físico-militar através dos jogos.

Durante o século XVII, os jogos educativos passaram a auxiliar no ensino de literatura, história, latim e geografia, tornando-se mais científicos a partir do século XIX, contudo, acabaram perdendo força nas escolas ao decorrer do século XX (Vial, 2015).

Para Kishimoto (2021), os jogos educativos são aqueles utilizados no ambiente escolar, de modo que podem proporcionar a integração, diversão, cooperação e tornar o processo de ensino-aprendizagem eficaz. Kishimoto (2021) destaca duas funções que os jogos educativos possuem: a lúdica, proporcionando diversão e a educativa, que ensina os conteúdos. Porém, a autora fala sobre a necessidade do equilíbrio que deve haver entre as duas funções, uma vez que o excesso de uma das funções pode transformar o jogo em mero material didático ou em um momento de entretenimento.

Contrapondo-se a isso, Sobral (2007) alega que o processo de ensino-aprendizagem na área das Ciências tem uma forte inclinação às metodologias tradicionais, uma vez que os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada e todo o processo é meramente memorístico. Assim, Oliveira (2016) descreve os jogos didáticos como instrumentos a serem utilizados como uma metodologia alternativa as aulas meramente expositivas. Sobral (2007) afirma que, muitas vezes, as aulas de Ciências e Biologia se respaldam na transmissão de informações através dos livros didáticos, entretanto, a dependência do uso do livro pode ser um problema, tendo em vista que muitos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) possuem afirmações equivocadas e uma escassez de conceitos claros (Alonço, 2015).

Desta forma, a elaboração de materiais didáticos e paradidáticos pode ser um importante aliado no ensino de Ciências e Biologia, porém, Mello, Mello & Torello (2005), argumentam que a elaboração de tais materiais com o conhecimento paleontológico ainda é tímida no Brasil, mas que vez crescendo exponencialmente. Como exemplo do desenvolvimento destes trabalhos, podemos citar o livro digital escrito e organizado pela paleontóloga Marina Bento Soares, que escreveu o livro “A Paleontologia na Sala de Aula”, com a colaboração de 71 autores, todos sendo paleontólogos e vinculados a instituições de ensino e pesquisa, além de estarem envolvidos ativamente em atividades de ensino e extensão. O referido livro conta com 22 capítulos e 62 atividades que abordam e fortalecem temas relacionados à Paleontologia na Educação Básica.

A escolha de elaborar um jogo de tabuleiro envolvendo conteúdos relacionados a Evolução, Geologia e Paleontologia se baseia principalmente na afirmação de Neves (2008) em relação aos jogos didáticos, onde o autor considera os jogos como sendo grandes parceiros que contribuem para a aprendizagem do aluno.

2.3 Era Cenozoica e a história da Evolução humana

O tempo de vida da espécie humana pode ser contada em valores temporais de horas, dias, semanas, meses, anos e séculos, contudo, a história da Terra se baseia em intervalos muito superiores, podendo serem de milhares, milhões ou até bilhões de anos. Esses intervalos marcam as transformações sofridas pelo meio físico ao longo do tempo (Almeida, 2004)

A Escala do Tempo Geológico (Figura 1) se divide em quatro unidades principais: éons, eras, períodos e épocas, definidas por grandes eventos biológicos e geológicos na história da Terra. Os Éons são as maiores unidades, organizando a história do planeta em Hadeano, Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico. As Eras delimitam eventos de extinções que ocorreram. Os Períodos são reflexos de mudanças ambientais e evolutivas significativas, enquanto as Épocas são marcadas por oscilações climáticas e alterações nos ecossistemas.

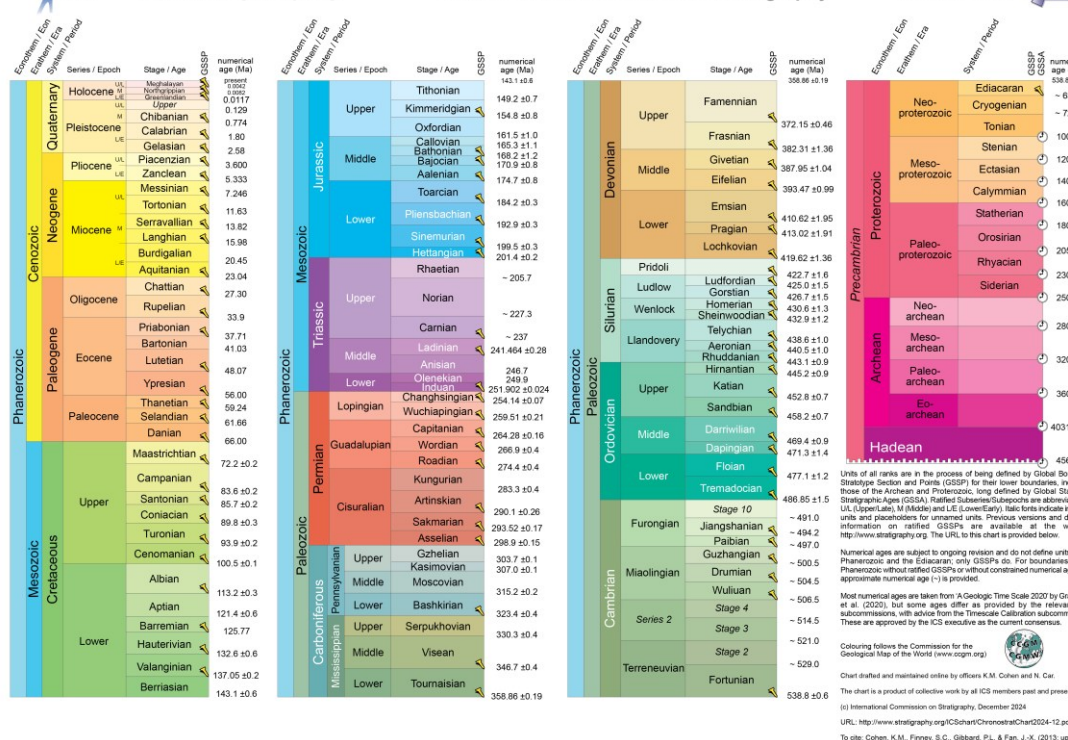


TUGS

INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy



Phanerozoic Era					Mesozoic Era					Cenozoic Era																																																				
Epoch / Era	System / Epoch	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	Epoch / Era	System / Epoch	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	Epoch / Era	System / Epoch	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP																																																
Phanerozoic	Quaternary	Holocene	149.2 ± 0.8		Phanerozoic	Triassic	Upper	149.2 ± 0.8		Phanerozoic	Jurassic	Upper	149.2 ± 0.8																																																	
			154.8 ± 0.8					Phanerozoic	Jurassic				Middle	161.5 ± 1.0		Phanerozoic	Jurassic	Lower	165.3 ± 1.1																																											
			165.3 ± 1.1											Phanerozoic	Jurassic				Middle	168.2 ± 1.2		Phanerozoic	Jurassic	Lower	170.9 ± 0.8																																					
			168.2 ± 1.2																	Phanerozoic	Jurassic				Lower	174.7 ± 0.8		Phanerozoic	Jurassic	Lower	184.2 ± 0.3																															
			170.9 ± 0.8																							Phanerozoic	Jurassic				Lower	184.2 ± 0.3		Phanerozoic	Jurassic	Lower	192.9 ± 0.3																									
			174.7 ± 0.8																													Phanerozoic	Jurassic				Lower	192.9 ± 0.3		Phanerozoic	Jurassic	Lower	198.5 ± 0.3																			
			184.2 ± 0.3																																			Phanerozoic	Jurassic				Lower	198.5 ± 0.3		Phanerozoic	Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2													
			184.2 ± 0.3																																									Phanerozoic	Jurassic				Lower	201.4 ± 0.2		Phanerozoic	Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2							
			192.9 ± 0.3																																															Phanerozoic	Jurassic				Lower	201.4 ± 0.2		Phanerozoic	Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2	
			192.9 ± 0.3																																																					Phanerozoic	Jurassic				Lower	201.4 ± 0.2
198.5 ± 0.3		Phanerozoic	Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2		Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																																																		
201.4 ± 0.2					Phanerozoic	Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																																												
201.4 ± 0.2									Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																																						
201.4 ± 0.2															Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																																
201.4 ± 0.2																					Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																										
201.4 ± 0.2																											Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2																				
201.4 ± 0.2																																	Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2														
201.4 ± 0.2																																							Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2								
201.4 ± 0.2																																													Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic			Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2		
201.4 ± 0.2																																																			Phanerozoic			Jurassic		Lower	201.4 ± 0.2				Phanerozoic	Jurassic
201.4 ± 0.2		Phanerozoic	Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2				Phanerozoic																																														Jurassic			Lower		
201.4 ± 0.2					Phanerozoic	Jurassic	Lower	201.4 ± 0.2					Phanerozoic			Jurassic	Lower																																													
201.4 ± 0.2								Phanerozoic	Jurassic	Lower		201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower																																							
201.4 ± 0.2												Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower																																	
201.4 ± 0.2																		Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower																											
201.4 ± 0.2																								Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower																					
201.4 ± 0.2																														Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower															
201.4 ± 0.2																																				Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ± 0.2							Phanerozoic			Jurassic	Lower									
201.4 ± 0.2																																										Phanerozoic		Jurassic	Lower			201.4 ±														

A Era Cenozoica (66 Ma – dias atuais) é a terceira Era do Éon Fanerozoico (541 Ma – dias atuais), e a quarta na Escala do Tempo Geológico. Ela se iniciou há 66 milhões de anos, logo após o impacto do asteroide que marca o fim do Período Cretáceo e na Era Mesozoica (Almeida & Barreto, 2010). De acordo com a Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS, sigla em inglês), na última versão da *Internacional Chronostratigraphic Chart* de dezembro de 2024, a Era Cenozoica está subdividida em três períodos geológicos, sendo eles: Paleogeno (66 – 23.03 Ma), Neogeno (23.03 – 2.58 Ma) e Quaternário (2.58 Ma – dias atuais). Cada um destes tem suas próprias subdivisões em Épocas, para o Paleogeno as Épocas são o Paleoceno (66 – 56 Ma), Eoceno (56 – 33.9 Ma) e Oligoceno (33.9 – 23.03 Ma). O Neogeno se divide em Mioceno (23.03 – 5.333 Ma) e Plioceno (5.333 – 2.58 Ma), enquanto que o Quaternário é dividido Pleistoceno (2.58 – 0.0117 Ma) e Holoceno (0.0117 Ma – dias atuais).

A Era Cenozoica, cujo nome significa “vida recente”, foi marcada pela movimentação dos continentes para suas posições atuais e por intensos ciclos

glaciais, incluindo a glaciação da Antártica, que levou a um resfriamento gradual do planeta (Teixeira, 2013). O Cenozoico é também conhecido como a “Era dos Mamíferos”, pois nesse período surgiram mais de 20 linhagens desse grupo, incluindo muitos ancestrais das espécies modernas (Bergqvist, 2004). Um notável exemplo é o *Eohippus sp.*, ancestral dos cavalos que viveram na América do Norte durante o Eoceno.

Nossa história também se inicia nessa era, mais precisamente com o *Sahelanthropus tchadensis* (Brunet *et al.*, 2002), considerado o hominídeo mais antigo conhecido que viveu entre 6 a 7 milhões de anos atrás (Bergqvist, 2004). Os primeiros hominídeos desenvolveram a locomoção bípede antes de apresentarem cérebros maiores e começarem a fabricar ferramentas de pedras, pois a postura ereta liberou as mãos para outras funções (Brusatte, 2022).

Por volta de 3,4 milhões de anos, surgiram na região leste da África os primeiros indivíduos do gênero *Australopithecus* sendo a principal espécie o *Australopithecus afarensis* (Johanson & White, 1978). Esses hominídeos já caminhavam de forma ereta, tinham braços longos e pernas curtas, atingindo em média 1 metro de altura. O fóssil mais famoso dessa espécie é “Lucy” (Silva, 2014).

Surgindo a partir do *A. afarensis*, os primeiros representantes do gênero *Homo* surgiram há cerca de 2,8 milhões de anos. O *Homo habilis* (Leakey *et al.*, 1964), primeiro representante deste gênero, era um indivíduo alto, ereto, com aproximadamente 1,5 metro de altura, tendo pernas mais longas que os braços, e já contando com um tamanho cerebral maior que os hominídeos anteriores (Bergqvist, 2004).

Há registros do surgimento de uma nova espécie do gênero *Homo* por volta de 2 milhões de anos atrás, o *Homo erectus* (Dubois, 1894), este conseguia perseguir presas por longas distâncias, manusear o fogo e foi o primeiro hominídeo a sair da África (Brusatte, 2022).

Uma parcela do grupo de *H. erectus* que saiu da África e alcançou outros continentes, como a Ásia e Europa, se viu isolada de outros grupos de hominídeos espalhados, este grupo isolado se diferenciou, dando origem a uma nova espécie, o *Homo neanderthalensis* (Silva, 2014). Essa nova espécie do gênero *Homo* possuía uma capacidade craniana superior à nossa, sendo em média 1.500 cm³, por terem um corpo maior e mais pesado, também possuíam uma massa encefálica maior, além disso, possuíam uma baixa estatura e suportavam muito bem o frio rigoroso

(Tichauer, 2009). Contavam com uma força de mordida muito superior à nossa, visto que as raízes dos seus dentes eram muito mais grossas que as nossas, o que ajudava no longo processo mastigatório de pele, couro e fibras (Tichauer, 2009).

Por volta de 800 mil anos, uma nova espécie do nosso gênero surge, o *Homo heidelbergensis* (Schoetensack, 1908), que contavam com uma capacidade craniana de 1.200 cm³, caçavam grandes mamíferos, construíam pequenos abrigos e foram os primeiros a dominar o fogo (Tichauer, 2009).

Estima-se que os *Homo sapiens* tenham surgido há cerca de 300 mil anos, onde hoje é o Marrocos. Esses primeiros *H. sapiens* tinham um rosto menor e mais achatado (Brusatte, 2022). O volume craniano na nossa espécie varia de 1.175 a 1.400 cm³, tinha um traço do rosto mais suave, sem grandes arcadas supraciliares, como era o caso do *H. neanderthalensis*. Ao saírem do continente africano, os *H. sapiens* encontravam pelo menos duas espécies nos outros continentes, os neandertais na Europa e os denisovanos na Ásia, esses grupos eram descendentes dos primeiros migrantes do gênero *Homo* a saírem da África (Brusatte, 2022). Com a extinção das outras espécies do gênero *Homo* no mundo, o *H. sapiens* se viu como sendo o único representante vivo do gênero no planeta, e começou o seu domínio que dura até os dias atuais.

Vale ressaltar que existiram várias outras espécies dentro do gênero, a exemplo os *H. rudolfensis*, *H. floresiensis* e *H. luzonensis* dentre vários outros que existiram ao longo de toda a nossa história evolutiva e que hoje ajudam a entendermos melhor a nossa história (Brusatte, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo de tabuleiro para proporcionar uma experiência interativa que estimule o entendimento e interesse dos discentes nas áreas de Evolução Humana, Geologia e Paleontologia. O jogo visa promover a compreensão dos processos evolutivos da Terra e da espécie humana, além de destacar a importância dos fósseis como fontes essenciais para o conhecimento científico e histórico.

3.2 Objetivos Específicos

- Promover o entendimento sobre os conceitos centrais relacionados à Evolução Humana, Geologia e Paleontologia;
- Proporcionar a compreensão evolutiva da Terra e da humanidade;
- Incentivar a reflexão sobre os processos evolutivos e as transformações na biodiversidade, bem como consolidar o conceito sobre tempo geológico;
- Aprimorar o desenvolvimento crítico e científico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O tabuleiro e as cartas que compõem o jogo foram criados através do site Canva.com, fazendo também uso de imagens e elementos gráficos do Canva Pro. As imagens presentes nas cartas estão relacionadas diretamente ao texto que estão nas cartas, imagens essas obtidas na internet. O tabuleiro, foi projetado com dimensões de 70 cm x 40 cm, enquanto as cartas possuem 6 cm x 8 cm, totalizando 78 cartas no jogo.

Para a criação do tabuleiro, foi iniciado um “Novo Projeto” no Canva com as dimensões específicas. O elemento de fundo foi escolhido a partir de um banco de dados do próprio site onde foi pesquisado a palavra “Paper”, sendo escolhida uma que apresenta um aspecto um pouco amarelado, se assemelhando a um mapa antigo.

Posteriormente, foram escolhidos os caminhos nos quais os jogadores deveriam percorrer durante a partida, pesquisando novamente no banco de elementos gráficos do site com o termo “Trilha Tabuleiro” e escolhendo aquelas que melhor se encaixam e as posicionando de modo que ficassem da maneira mais natural possível.

Uma vez com a trilha finalizada, a próxima etapa foi a adição de elementos gráficos no tabuleiro, elementos estes relacionados a animais pré-históricos, a espécies extintas de homínídeos dentre objetos ligados à Geologia e demais decorações no tabuleiro.

Para as cartas, as dimensões foram escolhidas levando em consideração o tamanho médio das cartas de baralhos de outros jogos. Todo o conteúdo, perguntas e descobertas foram obtidas a partir de livros e artigos sobre Evolução, Geologia e Paleontologia, sendo escolhidos materiais que são utilizados em aula no Ensino Superior.

5 RESULTADOS

O tabuleiro possui 78 casas, divididas em três partes de 26 casas cada, cada parte representa um período geológico da Era Cenozoica, sendo Paleogeno, Neogeno e Quaternário. No jogo, as cartas estão divididas em três pilhas, representando os Períodos do Cenozoico: Paleogeno ("P"), Neogeno ("N") e Quaternário ("Q"). Ao avançar no tabuleiro, o jogador deve retirar uma carta da pilha correspondente, contendo perguntas, curiosidades, informações sobre cientistas famosos e/ou organismos antigos.

Ao longo do tabuleiro (Figura 2) é possível observar casas especiais, sendo elas: casa azul com o símbolo de loja, onde o jogador pode adquirir recursos para auxiliá-lo na jogatina; casa verde com um trevo branco, casa da sorte onde o jogador que cair nela ganha o direito de jogar o dado novamente; casa vermelha com um sinal negativo, o jogador deve girar uma roleta que irá decidir o que será feito, podendo o jogador perder 15 pontos, ficar uma rodada sem jogar ou retornar casas, esse último a quantidade de casas que o jogador irá retornar dependerá do número obtido no dado após girar a roleta.

Figura 2 - Tabuleiro do jogo Revolução Cenozoica.



Fonte: O autor (2025).

Na parte inferior da direita no tabuleiro está presente um compilado dos símbolos que aparecem no tabuleiro e cartas com suas respectivas definições, tendo em vista que as cartas são acompanhadas de legendas abaixo das imagens,

mencionando a Época geológica específica a qual ela pertence, o altura e/ou comprimento médio do ser vivo, o seu peso e nas cartas relacionadas aos homínídeos está especificado o tamanho médio do volume cerebral (Figura 3).

Figura 3 - Legendas dos ícones presentes no tabuleiro e cartas.



Fonte: O autor (2025).

Ao se aproximarem da metade do tabuleiro, os jogadores verão uma ponte de madeira que está conectando dois caminhos (Figura 4), funcionando como uma espécie de atalho, visto que ele encurtará o caminho percorrido que será necessário para chegar até o final, porém, a utilização desse atalho custará ao jogador 75 pontos, e essa ponte de madeira só poderá ser utilizada por apenas 3 (três) vezes ao longo da partida, sendo possível o mesmo jogador passar por ela mais de uma vez caso tenha retornado as casas, vale ressaltar que ao cair na casa desse atalho, é de escolha do jogador decidir tomá-lo ou não.

Figura 4 - Atalho que o jogador pode utilizar.



Fonte: O autor (2025).

Os modelos das cartas foram inspirados nos modelos das cartas do famoso jogo japonês de duelos de monstros, Yu-Gi-Oh. O modelo para o jogo conta com bordas levemente arredondadas e com uma tonalidade acinzentada em uma camada, e existem três tipos de cartas no jogo desenvolvido, sendo azul, verde e marrom, em uma nova camada sobreposta sobre a anterior, onde cada cor representa um tipo de carta. Todas as imagens que acompanham elas se relacionam com o texto presente na mesma, nas cartas de perguntas as imagens correspondentes são de sinais de pontos de interrogação.

Essas cartas estão divididas em três tipos, o primeiro são as cartas azuis, que trazem perguntas convencionais, de alternativas, de completar a frase, de verdadeiro ou falso e de organizar, trazem ainda cientistas que foram importantes para a Evolução, Geologia e Paleontologia, além de suas contribuições (Figura 5). O segundo tipo de cartas (verdes) está relacionado com os eventos climáticos e geológicos que aconteceram em cada uma das Épocas dos Períodos citados, totalizando 7 (sete) Épocas geológicas (Figura 6). O terceiro e último tipo de cartas (marroms) são das descobertas paleontológicas/paleoantropológicas, onde trazem espécies de animais viventes durante essas Épocas, além de abordar os hominídeos que ajudam a contar a história da Evolução Humana (Figura 7).

Figura 5 - Cartas azuis, contém perguntas, curiosidades ou cientistas.



Fonte: O autor (2025).

Figura 6 - Cartas verdes, consta de eventos climáticos e/ou geológicos.



Fonte: O autor (2025).

Figura 7 - Cartas marrons, nelas é possível visualizar organismos extintos e presentes.



Fonte: O autor (2025).

Cada tipo de carta possui uma pontuação específica, sendo: cartas sobre descobertas paleontológicas/paleoantropológicas, 15 pontos; cartas com perguntas e sobre eventos geológicos, 5 pontos; cartas com curiosidades e cientistas, 5 pontos. A pontuação será creditada ao jogador caso acerte a pergunta, caso seja algum dos outros tipos de carta, a pontuação é dada automaticamente ao jogador, independentemente do tipo de carta, o jogador que a puxou deve lê-la em voz alta para os outros participantes.

O jogo deve ter no mínimo dois e no máximo quatro jogadores. Para saber a ordem do jogo, cada jogador irá jogar o dado, aquele que tirar o maior número será o primeiro e o jogador que tirar o segundo maior número será o segundo a jogar, assim sucessivamente.

Todos irão iniciar a partida no ponto de largada, e o objetivo é chegar até a outra extremidade do tabuleiro, ultrapassando a linha de chegada, porém, aquele que chegar primeiro não é necessariamente o vencedor, isso porque o jogo conta com um sistema de pontuação.

Ao iniciar o partida, cada jogador recebe 50 pontos, os participantes poderão obter mais pontos ao longo da partida, mas também terão a oportunidade de usá-los como, por exemplo, na loja do jogo, onde serão ofertados itens que podem ajudar o jogador ou atrapalhar algum adversário, onde o jogador só pode fazer a aquisição de

um único item por vez. Caso ele volte às casas, poderá realizar uma nova compra na loja, porém, dos quatro itens ofertados, cada um só pode ser adquirido no máximo 3 vezes. Independentemente do jogador que a adquiriu, os pontos usados na obtenção de algum item da loja serão deduzidos da pontuação total do jogador. Os itens disponíveis incluem: um multiplicador de pontos, que dobra os pontos da próxima rodada; troca-lugar, que permite escolher um jogador para trocar de posição no tabuleiro; e o dado da discórdia, que possui valores de 1 a 3 e pode ser usado pelo próprio jogador ou enviado para um adversário. Além disso, um jogador só pode comprar um novo item após utilizar o que já adquiriu.

O vencedor da partida não será necessariamente aquele que for o primeiro a chegar até o final, mas sim ser aquele que também somar o maior número total de pontos ao final.

Vale salientar que todas as perguntas presentes nas cartas terão suas respectivas respostas e/ou explicações em uma folha específica, possibilitando a verificação das respostas por um mediador. Recomenda-se que haja um mediador durante a partida para além de verificar as respostas, também possa ficar responsável pela atualização da pontuação.

Recomenda-se que a duração do jogo seja entre 50 a 100 minutos, duração está que equivale a 1 ou 2 tempos de aula. Os conteúdos abordados nas cartas exigem um entendimento básico referente às áreas de Evolução, Geologia e Paleontologia, sendo o público-alvo desse jogo são estudantes que estejam no 3º ano do Ensino Médio, uma vez que estão prestes a finalizar a Educação Básica e tendo vistos os assuntos que irão perpassar no transcorrer do jogo.

6 DISCUSSÃO

Diferentemente da metodologia tradicional que se baseia na maioria das vezes em leituras nos livros didáticos e aulas meramente teóricas, as atividades lúdicas são fundamentais no desenvolvimento e aprendizagem do estudante. Tais atividades permitem aos estudantes se comunicarem, compartilharem experiências e informações, ajudando na construção de novos conhecimentos, além de trabalharem os sentimentos de frustração e boa competitividade (Moreira & Figueira, 2021).

O jogo *Revolução Cenozoica* pode ser utilizado como uma ferramenta didática para o ensino de Evolução Humana, Geologia e Paleontologia, possibilitando que estudantes possam assimilar melhor os conteúdos, bem como a terem um maior engajamento no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Neves (2008) o jogo pode ser considerado “uma atividade física e mental que mobiliza as funções e operações e, à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera afetiva. O ser que brinca e joga é também o ser que age, sente, pensa, aprende, se desenvolve.”

A estrutura do jogo, dividida nos períodos Paleogeno, Neogeno e Quaternário, permite aos alunos visualizarem a evolução geológica e biológica de maneira progressiva, desde a extinção dos dinossauros não-avianos até os dias atuais. As cartas de perguntas e eventos proporcionam a revisão e a fixação dos conceitos, enquanto as cartas de descobertas estimularam discussões sobre as espécies e os processos evolutivos, além de algumas cartas destacarem alguns cientistas que fizeram grandes contribuições a esses campos das Ciências. Assim sendo, o processo de ensino-aprendizagem deve ser algo prazeroso, e não algo monótono uma vez que, quando se aprende se divertindo, dificilmente os conceitos compreendidos serão esquecidos (Neves, 2008)

A experiência na participação de jogos didáticos pode ser um grande aliado para o ensino de Ciências, uma vez que esta é uma disciplina tão importante não apenas nas escolas, mas também para o nosso cotidiano. A utilização de jogos pode ser uma alternativa eficiente para superar as dificuldades que o ensino científico apresenta no Brasil, sobretudo acerca da Paleontologia.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do jogo de tabuleiro para o ensino de Evolução Humana, Geologia e Paleontologia demonstra que metodologias ativas podem contribuir significativamente para a aprendizagem. O jogo didático permite maior engajamento, compreensão aprofundada e fixação do conhecimento, além de estimular a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes, bem como na estruturação de estratégias ao longo do jogo.

Dessa forma, a introdução de jogos educativos no contexto escolar se apresenta como uma estratégia viável para melhorar a qualidade do ensino de ciências naturais, alinhando-se às diretrizes da BNCC e do Currículo de Pernambuco, auxiliando assim a contornar alguns dos problemas que as áreas supracitadas enfrentam.

É importante destacar que, o presente jogo não foi aplicado em sala de aula, estando na fase de entrega do produto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. A. C.; BARRETO, A. M. F. O tempo geológico e evolução da vida. *In*: CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). **Paleontologia: conceitos e métodos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2010, p. 93-109.
- ALONÇO, M. **Abordagem da Paleontologia nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2015. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, 2015.
- ALVES, R. S.; BARRETO, A. M. F. 2005. **Concepção sobre Paleontologia no Ensino Médio do Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 19/ CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 6, 2005. Aracaju, SE. Cd de Resumos.
- ARAÚJO, E. V.; *et al.* Jogo animal conquest: uma proposta lúdica da evolução dos vertebrados. **Terrae Didática**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022033, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8671245. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8671245>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- BARRETO, L. M. *et al.* **Jogo Didático Como Auxílio Para O Ensino De Zoologia De Invertebrados**. Resumos Expandidos do I Congresso Internacional de Ciências Biológicas (v. 2). Universidade Católica de Pernambuco, Recife, Brasil, 2013. Acesso em: <http://www.unicap.br/simcbio/wp-content/uploads/2014/09/JOGO-DID%C3%81TICO-COMO-AUX%C3%8DLIO-PARA-O-ENSINO-DE-ZOOLOGIA-DE-INVERTEBRADOS.pdf>. Data de acesso: 11 jan. 2025.
- BERGQVIST, L. P., *et al.* Mamíferos. *In*: CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). **Paleontologia: paleovertebrados e paleobotânica**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, p. 167-208.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 1996. Acesso em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Data de acesso: 17 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Acesso em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Data de acesso: 4 jan. de 2025.
- BRUNET, M.; *et al.* A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. **Nature**, Londres, v. 418, p. 145-151, 2002.
- BRUSATTE, S. **Ascensão e Reinado dos Mamíferos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2022. p. 461.

CASSAB, R. C. T. Objetivos e Princípios. *In*: CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). **Paleontologia: conceitos e métodos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2010, p. 1-11.

DRUBBEL, R. V.; GODFRAIND, T. Um Breve Retrospecto da Evolução Humana para Jovens. *In*: **Unesp Para Jovens**. São Paulo: Unesp, 2022. Acesso em: <https://parajovens.unesp.br/um-breve-retrospecto-da-evolucao-humana-para-jovens/>. Data de acesso: 7 fev. de 2025.

FAIRCHILD, T. R.; TEIXEIRA, W.; BABINSKI, M. Geologia e a descoberta da magnitude do tempo. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/3eb93808-a93e-4ff2-8c36-fda5fa40ebb4/1823685.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2025.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Estudos RBEP**, Brasília, v. 9, n. 247, p. 534-551, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdR7RQjJVSPzTq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). Notas sobre o Brasil no PISA 2022, *In*: **Ministério da Educação** (Brasil). Brasília, DF: INEP, 2023. Acesso em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa_2022_brazil_prt.pdf. Data de acesso: 25 jan. de 2025.

IZAGUIRY, B. B. D., *et al.* A Paleontologia na Escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. **Cadernos da Pedagogia**, São Paulo, v. 7, n. 13, p. 2-16, jul.-dez. 2013.

JOHANSON, D. C.; WHITE, T. D. A new species of the genus *Australopithecus* (Primates: Hominidae) from the Pliocene of eastern Africa. **Kirtlandia**, Cleveland, v. 28, p. 1-14, 1978.

LEAKEY, L. S. B.; TOBIAS, P. V.; NAPIER, J. R. A new species of the genus *Homo* from Olduvai Gorge. **Nature**, London, v. 202, p. 7-9. 1964.

MELLO, F. T.; MELLO, L. H. C.; TORELLO, M. B. F. Paleontologia na Educação Infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005.

MINDELO, C. F. Despertando a Paleontologia: ensino lúdico. **Cadernos da Fucamp**, Campinas, v. 21, n. 51, p. 1-23, 2022.

MOREIRA, L. G.; FIGUEIRA, S. F. M. Paleontologia, Evolução e Natureza da Ciência: a história da Terra por meio de jogo didático. **Ciência em Foco**, Campinas, v. 14, p. 1-22, 2021. Acesso em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14668>. Data de acesso: 2 fev. de 2025.

NEVES, J. P.; CAMPOS, L. M. L.; SIMÕES, M. G. Jogos como Recurso Didático para o Ensino de Conceitos Paleontológicos Básicos aos Estudantes do Ensino Fundamental. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v.2, p. 103-114, 2008. Acesso em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/1166>. Data de acesso: 3 fev. de 2025.

OLIVEIRA, N. C., *et al.* A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Biologia: contribuições e perspectivas. *In: ENCONTRO DE LICENCIATURAS E PESQUISA EM EDUCAÇÃO*, 2, 2016. **Anais [...]** Goiânia: IFGO, 2026, p. 1-6. Acesso em: <https://ifgoiano.emnuvens.com.br/ciclo/article/view/239/152>. Data de acesso: 19 jan. de 2025.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco Ensino Médio**. 2021. Acesso em: https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO-MEDIO-2021_Final.pdf. Data de acesso: 9 jan. de 2025.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Organização Curricular**. 20224. Acesso em: <https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2024/10/ORGANIZACAO-CURRICULAR.pdf>. Data de acesso: 16 mar. de 2025.

SCHOETENSACK, O. Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. **Springer Nature**, v. 1, p. 408-410. 1908.

SILVA H. P. Evolução Humana, Biologia, Cultura e o Ambiente latrogênico da Modernidade. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 58, p. 175-186, 2014. Acesso em: <https://cienciaeambiente.com.br/shared-files/1735/?48.pdf>. Data de acesso: 30 jan. de 2025.

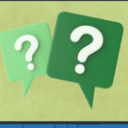
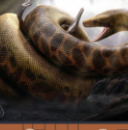
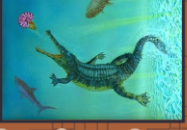
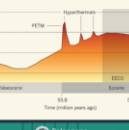
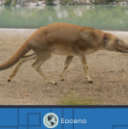
SOBRAL, A. C. S.; SIQUEIRA, M. H. Z. R.; MACHADO, S. R. G. Jogos Educativos para o Ensino da Paleontologia na Educação Básica. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, 2007. Acesso em: https://www.researchgate.net/publication/43245296_Jogos_Educativos_na_Aprendizagem_de_Paleontologia_do_Ensino_Fundamental. Data de acesso: 27 jan. de 2025.

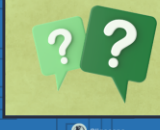
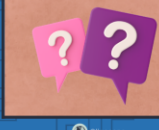
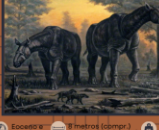
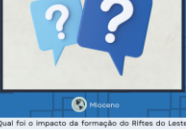
SOUZA, V. A. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino: uma visão dos futuros professores de ciências naturais**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade de Brasília, 2016. Acesso em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/14170/1/2016_ValdeciAlexandredeSouza_tcc.pdf. Data de acesso: 8 jan. de 2025.

TEIXEIRA, W., *et al.* **Decifrando a Terra**. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 628.

TICHAUER, A. **Evolução de Hominídeos: uma perspectiva atualizada a respeito do Homo floresiensis**. 2009. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, 2009.

APÊNDICE B – CARTAS DO JOGO

Paleogeno  Você sabia que é durante o Paleogeno que as abelhas surgem? As abelhas surgiram no Paleogeno como resposta evolutiva à expansão das enguias. Elas desempenharam um papel essencial na polinização dessas plantas, estabelecendo uma relação simbiótica que impulsionou a diversificação de ambos os grupos. 10 pontos	Paleogeno  Associe os eventos às épocas do Paleogeno: • Formação das calotas polares na Antártica. • Máximo Térmico Paleogeno-Eoceno. • Diversificação inicial de mamíferos. (A) Paleogeno (B) Eoceno (C) Oligoceno 10 pontos	Paleogeno  O impacto do asteroide no final do Cretáceo culminou com a extinção de diversas espécies de animais e plantas. O grupo dos dinossauros se extinguiu por completo na extinção em massa do final do Cretáceo-Paleogeno (K-Pg)? Justifique. 10 pontos	Georges Cuvier  1795 - 1832 França Foi um naturalista, anatomista comparativo e paleontólogo francês amplamente reconhecido como o pai da Paleontologia. Cuvier foi pioneiro na utilização da anatomia comparativa para reconstruir a aparência e as características de animais extintos a partir de fósseis. Ele demonstrou que os fósseis representam espécies que já não existem, introduzindo a ideia de extinção como um fenômeno natural. Ele propôs que extinções em massa e mudanças geológicas ocorrem devido a catástrofes naturais (como inundações e terremotos). 5 pontos	Paleogeno  Após a grande extinção K-Pg, vários nichos ecológicos ficaram vagos, permitindo que novos grupos pudessem ocupar os, levando a uma grande evolução e diversificação dos grupos que sobreviveram. Quais foram os principais grupos de animais que evoluíram durante a Era Cenozoica? 10 pontos
Paleogeno  A Escala de Tempo Geológico se subdivide em: a) Éon, Era, Período, Época e Idade b) Éra, Sistema, Éon, Época e Idade c) Éon, Era, Sistema, Idade e Série d) Andar, Período, Era, Sistema e Época. 10 pontos	Paleogeno  As rochas podem ser divididas em três tipos principais a depender do seu processo de formação, quais são os três principais tipos de rochas e suas respectivas origens? 10 pontos	Titanoboa cerrejonensis  10 metros comprimento 100 toneladas Viveu há cerca de 60 milhões de anos, é considerada a maior cobra de todos os tempos. Ele poderia medir 15 metros de comprimento e pesar até 1100 toneladas. Durante o Paleogeno, esta região tinha um clima quente e úmido, ideal para répteis de sangue frio, como cobras, ele habitava o continente da América do Sul. 10 pontos	Guarinisuchus munizi  3 a 4 metros comprimento 200 a 400 kg O Guarinisuchus é um gênero de crocodilomorfo marinho extinto que viveu durante o período Paleogeno, há cerca de 62 milhões de anos. O Guarinisuchus possuía um tamanho grande, pertence a um grupo de crocodilomorfos adaptados ao ambiente marinho que sobreviveram à extinção em massa do final do Cretáceo, que extinguiu os dinossauros não-avianos. O Guarinisuchus foi descrito pela primeira vez em 2008, com base em fósseis encontrados no estado de Pernambuco, no nordeste do Brasil. 10 pontos	Máximo Térmico do Paleogeno-Eoceno  Foi um evento climático abrupto que ocorreu há cerca de 50 milhões de anos, marcando a transição entre o Paleogeno e o Eoceno. Durante esse período, as temperaturas globais aumentaram de forma drástica, com impactos significativos nos ecossistemas terrestres e marinhos. 5 pontos
Migração do Continente Indiano  Durante o Paleogeno, a Índia estava em rápida deriva para o norte após se separar de Gondwana, movendo-se pelo oceano Tethys em direção à Ásia. Esse movimento tectônico isolado preparou o terreno para a futura colisão com a placa Euroasiática, que levaria à formação do Himalaia no Eoceno. 5 pontos	Paleogeno  O planeta Terra possui várias camadas que o compõe, fale quais são as camadas da Terra. 10 pontos	Paleogeno  Associe os seguintes eventos ao período Eoceno: • Formação das primeiras baleias. • A temperatura global mais alta da história da Terra. • A separação da Índia da Antártica. (A) Eoceno Inicial (B) Eoceno médio (C) Eoceno final 10 pontos	Paleogeno  Quais grupos de mamíferos começaram a se diversificar significativamente durante o Eoceno? a) Dinossauros e répteis marinhos. b) Mamíferos primitivos, como os marsupiais. c) Cetáceos (baleias e golfinhos) e mamíferos placentários. d) Anfíbios e répteis terrestres. 10 pontos	Mary Anning  1799 - 1846 Inglaterra Mary Anning foi uma paleontóloga autodidata britânica que se destacou por suas descobertas de fósseis marinhos, desafiando as barreiras impostas às mulheres na ciência de sua época. Entre suas principais contribuições estão a descoberta do primeiro icteossauro aos 12 anos, fósseis de plesiosauro e de pterossauros, todos fundamentais para comprovar a existência e a diversidade da vida pré-histórica. Suas descobertas revolucionaram o entendimento científico sobre evolução e extinção, consolidando seu papel na paleontologia, mesmo sem reconhecimento formal em vida. 5 pontos
Paleogeno  O Eoceno foi o período em que os mamíferos herbívoros, como os primeiros elefantes e cavalos, começaram a evoluir em formas mais modernas. A afirmativa acima é: () Verdadeira () Falsa 10 pontos	Origem dos Cetáceos  Os cetáceos evoluíram de mamíferos terrestres no Cretáceo e, há cerca de 50 milhões de anos, durante o Eoceno, surgiram os Archaeoceti, que deram origem aos grupos atuais Mysticeti e Odontoceti, com 80 espécies viventes. Os Mysticeti incluem 17 espécies de baleias marinhas, como a Jubarte e a Baleia Azul, o maior animal do planeta, que possuem barbatanas de queratina para filtrar zooplâncton. Os Odontoceti, com 75 espécies, como golfinhos, orcas e cachalotes, são carnívoros com dentes, se alimentam de peixes, lulas e, no caso das orcas, também de outros mamíferos. 5 pontos	Paleochoiropteryx tupaiaodon  10 cm de comprimento 25 a 30 cm 2 a 12 g Durante o Eoceno ocorre o desenvolvimento da primeira e única linhagem de mamíferos a desenvolver o voo ativo. O P. tupaiaodon é um dos morcegos mais antigos conhecidos, ele demonstra que os morcegos já tinham desenvolvido o voo ativo e possivelmente a ecolocalização no início de sua história evolutiva. Viveu há cerca de 48 milhões de anos, era relativamente pequeno, com uma envergadura de asas de cerca de 25 a 30 cm e um comprimento corporal pequeno. 10 pontos	Eleutherornis cotei  12 metros de comprimento 30 a 60 kg Mais conhecida como "ave do terror", é um clado de aves terrestres grandes e predadoras que viveram durante o período Eoceno, há cerca de 50 a 40 milhões de anos. Tinha uma altura de aproximadamente 1,5 metro. Era um predador ativo que caçava pequenos mamíferos e répteis, usando um bico forte e curvado, adaptado para perfurar ou rasgar carne. 10 pontos	Cordilheira do Himalaia  A colisão da Índia com a Ásia marcou o início do surgimento do Himalaia, resultado do choque entre as placas tectônicas indiana e euroasiática. Esse processo geológico formou a mais alta cadeia de montanhas do mundo, que continua a crescer lentamente até hoje. 5 pontos

Grande Courupe  Eoceno Oligoceno A extinção Eoceno-Oligoceno, há 33,9 milhões de anos, marcou o fim do Eoceno e início do Oligoceno, sendo o maior evento de extinção da Era Cenozoica. O planeta sofreu resfriamento global e início da formação de calotas polares na Antártica, transformando florestas tropicais em savanas e florestas abertas. Muitas espécies adaptadas ao clima quente não sobreviveram às novas condições. 1 ponto	Paleogeno  Oligoceno Por que a Era Cenozoica é chamada de "Era dos Mamíferos"? 15 pontos	Paleogeno  Oligoceno Em qual continente as calotas polares começaram a se formar durante o Oligoceno? 15 pontos	Paleogeno  Oligoceno As placas tectônicas são grandes fragmentos da crosta terrestre que flutuam sobre o manto da Terra. As placas tectônicas se movem lentamente sobre o manto, a uma taxa de alguns centímetros por ano. Existem três tipos principais de interações entre as placas, você sabe dizer quais são elas e explicá-las? 15 pontos	Charles Darwin  1809-1882 Grã-Bretanha Charles Darwin, naturalista britânico, revolucionou a ciência ao propor a teoria da evolução por seleção natural. Durante uma viagem de cinco anos no HMS Beagle, coletou dados cruciais, como as variações de tentilhões nas Ilhas Galápagos, que embasaram sua teoria. De volta à Inglaterra, desenvolveu a ideia de que espécies evoluem ao longo do tempo, com indivíduos mais adaptados sobrevivendo e transmitindo suas características. Sua obra "A Origem das Espécies" apresentou evidências detalhadas, desafiando crenças fixistas. 1 ponto
Paleogeno  Oligoceno A Austrália se separa completamente da Antártica, permanecendo isolada até os dias atuais. Com isso, a Austrália possui uma fauna endêmica, sendo dominada principalmente por monotremados e marsupiais. 1 ponto	Paleogeno  Oligoceno O Oligoceno foi marcado por um resfriamento global significativo, resultado da separação da Antártica da América do Sul, que possibilitou o estabelecimento da Corrente Circumpolar Antártica. Esse evento levou à formação de calotas polares na Antártica e à queda das temperaturas globais, causando o recuo das florestas tropicais densas que predominavam no Eoceno e a substituição dessas por ecossistemas mais abertos, como savanas e áreas de gramíneas. 1 ponto	Paraceratherium bugtiense  Eoceno e Oligoceno 12 metros (compr.) 15 a 20 toneladas É o maior mamífero terrestre de todos os tempos, podia chegar a incríveis 8 metros de comprimento, 5 a 6 metros de altura e pesar entre 15 a 20 toneladas. Viveu entre o final do Eoceno e o início do Oligoceno (cerca de 34 a 23 milhões de anos atrás) em regiões que hoje incluem a Ásia Central. 15 pontos	Proailurus lemanensis  Oligoceno 1,20 metro 35 kg Considerado o ancestral primitivo da família Felidae, que inclui todos os gatos modernos, sendo o felino mais antigo conhecido. Era um pequeno mamífero canívoro, semelhante em tamanho e forma a um gato doméstico moderno, mas com um corpo mais alongado. Caçava pequenos animais como roedores, lagartos e peixes. Pesava cerca de 20 quilos e podia atingir até 1,2 metro. Fósseis foram encontrados na Europa e na Ásia. 15 pontos	Formação do Mar Mediterrâneo  Oligoceno O Mar Mediterrâneo formou-se com o fechamento do oceano Tethys devido ao movimento das placas Africana e Euroasiática. Há cerca de 6 milhões de anos, o estreito de Gibraltar fechou-se na Crise de Salinidade Messiniana, isolando o Mediterrâneo, que se tornou parcialmente e acumulado depósitos salinos. Cerca de 5,3 milhões de anos atrás, o estreito restou no Diluvio Zancleano, inundando a bacia e restaurando o mar. Desde então, o Mediterrâneo é berço de biodiversidade única e centro de antigas civilizações. 1 ponto
Fauna Endêmica da América do Sul e Austrália  Oligoceno A América do Sul permaneceu isolada por milhões de anos, permitindo o desenvolvimento de uma fauna única, dominada por monotremados. Esse isolamento terminou há cerca de 3 milhões de anos, durante o Grande Intercâmbio Faunístico das Américas, quando o Istmo do Panamá ligou as Américas e causou uma mistura de faunas. Já a Austrália, isolada desde a separação de Gondwana, tornou-se refúgio para monotremados, como o ornitorrinco, e marsupiais, como cangurus e coala, que ocuparam os nichos dominantes. 1 ponto	Neogeno  Mioceno Durante esse período na região do Cretáceo, em 1911, pesquisadores encontraram fósseis do Sahelanthropus tchadensis, o mais antigo homínido conhecido, com uma idade estimada entre 6 e 7 milhões de anos, próximos ao período de separação dos homínidos e dos chimpanzés. Com base nisso, pode-se concluir que esses ancestrais viveram: a) Antes do surgimento dos anfíbios e dos dinossauros. b) Durante a mesma época que os dinossauros e antes do surgimento dos anfíbios. c) Após o desaparecimento dos dinossauros, mas antes do surgimento dos anfíbios. d) Após o surgimento dos anfíbios e o desaparecimento dos dinossauros. 15 pontos	Neogeno  Mioceno Como o bipedalismo contribuiu para a evolução humana, influenciando nossa locomoção, desenvolvimento cerebral, uso de ferramentas e interação social? 15 pontos	Neogeno  Mioceno O evento climático conhecido como "Evento Messiniano" foi causado por: a) O resfriamento global no Mioceno. b) A separação da Antártica e da América do Sul. c) O isolamento do Mediterrâneo do Atlântico. d) A separação das calotas polares no Ártico. 15 pontos	Alfred Russel Wallace  1825-1913 Grã-Bretanha Foi um naturalista, explorador e biólogo britânico, reconhecido por desenvolver, de forma independente, a teoria da seleção natural simultaneamente a Darwin, com quem apresentou suas ideias. Considerado o pai da biogeografia, Wallace observou padrões de biodiversidade durante expedições na Amazônia e no arquipélago malaio, propondo que as espécies evoluem por meio da seleção natural. Ele também travou a Linha de Wallace, que separa espécies asiáticas e australianas na Indonésia, uma contribuição fundamental para a biogeografia moderna. 1 ponto
Neogeno  Mioceno Qual foi o impacto da formação do Rifte do Leste Africano durante o Mioceno? a) A separação completa da África e da Eurásia. b) O surgimento de novos habitats para primatas e ancestrais humanos. c) A formação das calotas polares na Antártica. d) A conexão entre o Oceano Índico e o Atlântico. 15 pontos	Pegadas de Laetoli  Mioceno As principais evidências fósseis que indicam que os primeiros homínidos já praticavam o bipedalismo incluem o formato e a estrutura dos ossos das pernas e da pelve de homínidos fósseis, como os de Australopithecus. O formato do fêmur e a inclinação da pelve indicam que esses homínidos caminhavam sobre duas pernas. Além disso, pegadas fossilizadas, como as descobertas em Laetoli, na Tanzânia, mostram marcas de pegadas de homínidos bípedes com cerca de 3,6 milhões de anos, que são atribuídas a Australopithecus afarensis. 1 ponto	Livyatan melvillei  Mioceno 13 a 16 metros (comprimento) 40 toneladas É uma espécie extinta de cachalote pré-histórico, que viveu aproximadamente entre 12 e 15 milhões de anos atrás, durante o Mioceno. Seu nome é uma referência ao mítico monstro marinho Leviatã, descrito na Bíblia, e também faz uma homenagem ao escritor Herman Melville, autor de Moby-Dick. O Livyatan melvillei era um predador gigante, estimado em cerca de 13 a 16 metros de comprimento e pesava até 40 toneladas. Sua enorme mandíbula possuía dentes incisivos que podiam alcançar até 35 cm de comprimento. 15 pontos	Carcharocles megalodon  Mioceno 10 a 16 metros (comprimento) 40 toneladas Foi uma espécie de tubarão gigante que viveu entre aproximadamente 23 a 3,6 milhões de anos atrás, durante o período Neogeno. É considerado um dos maiores e mais poderosos predadores que já existiram. O Megalodon podia atingir vários metros de comprimento e pesar várias toneladas. Suas mandíbulas enormes tinham dentes de até 18 cm de comprimento, projetados para esmagar ossos e capturar presas grandes. O Megalodon habitava os oceanos tropicais e subtropicais em todo o mundo, sendo capaz de viver em águas costeiras e abertas. 15 pontos	Sahelanthropus tchadensis  Mioceno 1,20 metro (altura) 35 kg 3,6 a 7 milhões de anos É o mais antigo e primitivo homínido conhecido, estando próximo da separação dos homínidos com os chimpanzés. Viveu por volta de 7 a 6 milhões de anos atrás. Seus fósseis foram encontrados na África Central na região do Chade. Sua dieta era onívora, composta por frutas, folhas e possivelmente pequenos animais. A descoberta dos fósseis do Sahelanthropus é essencial para entender a origem dos seres humanos e a transição entre os primatas e os humanos modernos. 15 pontos

Princípio da Superposição Indica que em uma sequência de camadas rochosas, aquelas que estiverem mais abaixo são mais antigas em relação às que estiverem depositadas mais acima. 1 ponto	Separação da Austrália da Antártica Com a calota antártica continuando a se expandir, houve uma "intensificação" na queda das temperaturas na Terra. A separação da Austrália da Antártica bloqueou a chegada das águas quentes do Pacífico ao extremo sul, resfriando o clima antártico, antes subtropical, e formando a calota de gelo. Como consequência, correntes frias se espalharam pelos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, alcançando o hemisfério Norte. 1 ponto	Neogeno A partir dos seus conhecimentos sobre placas tectônicas, responda, por que o Brasil tem uma baixa incidência de furacões, tsunamis ou terremotos? 10 pontos	Neogeno A formação do Istmo do Panamá conectou a América do Norte à América do Sul, permitindo uma troca de fauna e flora entre ambos. Os ecossistemas de ambos os continentes, tiveram alterações na biodiversidade, resultando em complicações, extinções e adaptações de várias espécies. Esse evento é conhecido como: A) Dispersão de Animais e Plantas das Américas B) Grande Intercâmbio Faunístico das Américas C) Evento de Migração Faunística Americana D) Grande Êxodo de Mamíferos Americanos 10 pontos	Lucy Descoberta em 28 de novembro de 1974, na região de Afar, na Etiópia, Lucy pertence à espécie <i>Australopithecus afarensis</i> e viveu há cerca de 3,2 milhões de anos. Sua descoberta foi um marco na paleoantropologia, pois forneceu importantes evidências sobre a evolução humana, incluindo a capacidade de caminhar ereta. O esqueleto, com cerca de 40% de seus ossos preservados, ajudou os cientistas a entender melhor a transição dos homínios para os seres humanos modernos. 1 ponto
Grande Intercâmbio O Grande Intercâmbio entre faunas resultou na migração de espécies entre as Américas, com grandes herbívoros e mamíferos de porte médio, como preguiças gigantes, glyptodontes e gnomas, migrando da América do Sul para a América do Norte, enquanto coelhos, roedores, antas, cavalos e cervídeos, como lobos, onças-pintadas e tigres-de-sabre foram o caminho inverso. Os cervídeos norte-americanos tiveram grande sucesso como predadores de topo na América do Sul, causando extinções e declínios populacionais das espécies nativas. 1 ponto	Peter Wilhelm Lund Peter Lund, naturalista e paleontólogo dinamarquês-brasileiro, é considerado o pai da paleontologia brasileira por suas descobertas em Lagoa Santa, Minas Gerais, onde identificou fósseis de grandes mamíferos extintos, como preguiças e tatus gigantes, além de fósseis humanos associados à megafauna do Pleistoceno, levantando questões sobre sua coexistência. Ele descreveu cerca de 10.000 fósseis, muitos enviados à Dinamarca, e suas pesquisas, realizadas em isolamento, posicionaram o Brasil como referência global no estudo de megafauna sul-americana. 1 ponto	Neogeno O clima do Plioceno era caracterizado por: a) Extremos de calor e frio como no Pleistoceno. b) Temperaturas mais quentes e níveis de CO₂ elevados. c) Períodos glaciais intensos. d) Chuvas constantes e florestas tropicais predominantes. 10 pontos	Neogeno Durante o Plioceno, a fauna foi dominada por grandes _____ e a vegetação era caracterizada principalmente por _____. 10 pontos	Australopithecus afarensis A espécie extinta de homínios, que viveu entre 4,2 milhões e 1,9 milhão de anos atrás na África, tinha um cérebro maior que o de macacos, mas menor que o dos humanos modernos. Sua dentição indica uma dieta variada, incluindo frutas, vegetais e possivelmente carne. Lucy, um dos fósseis mais completos encontrados, foi descoberta na Etiópia em 1974 e forneceu evidências de que o bipedalismo evoluiu antes do aumento do tamanho cerebral. Ela representava cerca de 40% do esqueleto e tinha 1,1 metro de altura. 10 pontos
Unicórnio Siberiano O <i>Elasmotherium sibiricum</i> foi um rinoceronte pré-histórico que viveu durante o Plioceno e Pleistoceno, habitando a Eurásia. Ele era coberto de pelos e possuía um enorme chifre na testa, sendo mais agi que os rinocerontes modernos e adaptado para correr em geleiras abertas. Como herbívoro, se alimentava de gramíneas resistentes, utilizando seus dentes especializados para mastigação intensa. Sua aparência marcante pode ter inspirado antigos lendas sobre unicórnios em diversas culturas. 10 pontos	Formação do Istmo do Panamá A placa tectônica do Caribe começou a se mover em direção à placa de Nazca, forçando o surgimento de cadeias vulcânicas submarinas entre as massas continentais das Américas do Norte e do Sul. Esses movimentos tectônicos levaram à elevação do fundo do mar e à formação de ilhas que gradualmente se uniram para formar uma ponte terrestre. A formação do istmo do Panamá é um evento geológico de grande importância que ocorreu há cerca de 3 milhões de anos e conecta a América do Norte à América do Sul. 1 ponto	Princípio da Horizontalidade Lateral Indica que as camadas sedimentares são depositadas originalmente em camadas horizontais. Se houver uma sequência dobrada ou muito inclinada é uma indicação de ação tectônica após a sua deposição. 1 ponto	Quaternário O fóssil é um objeto extremamente raro tendo em vista as condições que devem acontecer para que os restos ou vestígios de um organismo possam se fossilizar. De acordo com os seus conhecimentos, quais os processos de fossilização a qual rocha é ideal para a preservação de um fóssil? 10 pontos	Quaternário Assim é chamado o <i>Homo floresiensis</i>, uma espécie de homínios que viveu na ilha de Flores, na Indonésia, entre aproximadamente 100 mil e 50 mil anos atrás. Essa espécie possuía indivíduos medindo cerca de 1 metro de altura e possuindo um volume craniano de cerca de 400 cm³. Apesar de seu tamanho reduzido, o <i>H. floresiensis</i> demonstrava habilidades avançadas, como o uso de ferramentas de pedra e a caça de animais grandes. Acreditava-se que sua pequena estatura seja resultado do nãurismo insular, uma adaptação evolutiva comum em ilhas com recursos limitados. 1 ponto
Smilodon populator Foi uma das maiores espécies de tigres-dente-de-sabre, vivendo na América do Sul. Esse poderoso predador, com caninos superiores de até 30 cm de comprimento, era adaptado para caçar grandes herbívoros como preguiças gigantes e toxodontes. Seus membros anteriores eram extremamente fortes e mandíbulas especializadas para morder o pescoço ou a garganta das presas. Ele fazia parte do megafauna sul-americana há cerca de 10.000 anos atrás, quando foi extinto, possivelmente devido a mudanças climáticas e à pressão da caça humana. 1 ponto	Carlos de Paula Couto Paula Couto foi um paleontólogo brasileiro reconhecido por suas contribuições ao estudo de mamíferos fósseis na América do Sul, especialmente a fauna pleistocênica do Brasil, como tatus e preguiças gigantes. Atuou no Museu Nacional do Rio de Janeiro, onde ampliou a coleção paleontológica, e seu livro "Mamíferos Fósseis do Brasil" (1953) tornou-se referência na área. Suas pesquisas e publicações consolidaram a paleontologia brasileira no cenário científico internacional, fazendo dele uma figura central na área no século XX. 1 ponto	Leão-das-cavernas Ao contrário do que muitos ainda pensam, os humanos não conviveram com os dinossauros, já que há uma separação de aproximadamente 66 milhões de anos entre eles. Durante a Megafauna os seres humanos conviveram com diversas espécies de animais gigantes, inclusive os caçando para se alimentarem, usarem seus ossos e peles para construírem moradas e fazerem vestimentas. Caçavam mamutes, preguiças gigantes dentre outros animais, porém, a caça também poderia ser o caçador, como é o caso da Panthera spelaea, ou leão-das-cavernas, que caçava humanos. 1 ponto	Eremotherium laurillardi A preguiça-gigante do Pleistoceno foi uma das maiores preguiças terrestres, vivendo na América do Sul. Central e Norte até sua extinção há cerca de 10 mil anos. Herbívora, se alimentava de folhas, frutos e galhos, que puxava com suas grandes garras. Embora quadrúpede, frequentemente se erguia sobre as patas traseiras para alcançar vegetação alta. Fósseis dessa espécie foram encontrados no Brasil, especialmente no Nordeste, em sítios arqueológicos de estados como Pernambuco, Bahia e Rio Grande do Norte. 10 pontos	Gigantopithecus blacki Foi uma espécie de primatas gigantes que viveu durante o Pleistoceno, há aproximadamente 2 milhões a 300 mil anos. Viviam em florestas densas da Ásia, com fósseis encontrados na China, Índia e Vietnã. Ele é considerado o maior primata que já existiu, sendo parente distante dos orangotangos modernos. Podia atingir de 3 a 4 metros de altura e pesar até 600 kg. Sua alimentação era baseada em frutas, sementes e bambu. 10 pontos

Homo habilis



Pléistoceno | 1,50 a 1,00 milhão de anos | 1,00 a 1,50 m | 30 kg | 100 a 150 anos

Um dos primeiros membros do gênero *Homo*, surgiu há cerca de 2,5 milhões de anos no leste da África. Apresentava uma testa reduzida, grande proeminência supraciliar e braços e antebraços longos, indicando traços primitivos. Foi o primeiro homínido conhecido a utilizar ferramentas de pedra lascada, marcando um avanço importante na evolução. Bipedes e com uma dieta onívora, adaptavam-se tanto ao consumo de plantas quanto de carne, evidenciando um comportamento flexível e inovador para a época.

10 pontos

Homo erectus



Pléistoceno | 1,80 a 1,10 milhão de anos | 1,40 a 1,70 m | 45 a 110 kg | 750 a 1.200 anos

Homo erectus, sucessor de *H. habilis*, destacava-se por possuir um cérebro e um corpo maiores. Foi a primeira espécie do gênero *Homo* a migrar para fora da África, indicando o uso de proteção física, como pelos de animal, para enfrentar novos ambientes. Com *H. erectus*, surgiram ferramentas de pedra mais elaboradas e a utilização do fogo, marcando um importante progresso cultural. Diferentemente de *H. habilis*, que se alimentava frequentemente de carcaças, *H. erectus* tornou-se um caçador ativo.

10 pontos

Homo heidelbergensis



Pléistoceno | 1,17 a 1,70 milhão de anos | 1,40 a 1,70 m | 45 a 110 kg | 750 a 1.200 anos

O *Homo heidelbergensis*, que viveu entre 700 mil e 200 mil anos atrás, é considerado ancestral comum de *H. sapiens* e *H. neanderthalensis*. Era mais baixo, robusto e musculoso que os humanos atuais, com braços e pernas mais curtos, adaptando-se a ambientes congelados e insulados. Dominava o uso do fogo, essencial para cozinhar e se aquecer, e possuía habilidade de fala, com dentes que, em alguns casos, superavam os dos humanos modernos.

10 pontos

Homo neanderthalensis

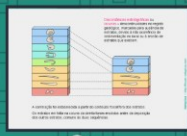


Pléistoceno | 1,32 a 1,48 milhão de anos | 1,40 a 1,70 m | 40 a 100 kg | 1.000 a 1.500 anos

Os Neandertais, parte dos *Homo sapiens* "arcaicos", viveram há 400 mil anos atrás, adaptados ao frio, com corpos robustos e cérebros maiores que os humanos modernos. Eram caçadores habilidosos, fabricavam ferramentas e sepultavam os mortos. Estudos genéticos revelam que se cruzaram com *Homo sapiens*, deixando 1-7% de DNA em populações atuais, especialmente europeias e asiáticas. Sua extinção, há cerca de 40 mil anos, foi provavelmente causada por mudanças climáticas e competição com humanos modernos.

10 pontos

Princípio da Continuidade Lateral



Indica que as camadas sedimentares são sempre horizontais contínuas, se estendendo até a lateral. Essas camadas sempre terão a mesma idade ao longo de toda a extensão.

4 pontos

As quatro grandes glaciações

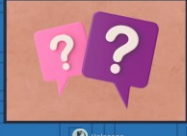


Pléistoceno

O resfriamento iniciado no Eoceno atingiu seu auge no início do Quaternário, com o Pléistoceno marcado por sucessivas glaciações intercaladas por períodos interglaciais. Durante essa época, ocorreram quatro grandes glaciações: Gunt, Mindel, Riss e Würm.

4 pontos

Quaternário



Holoceno

Por que são fósseis e por que precisam ter mais de 11 mil anos para serem classificados assim?

10 pontos

Quem é você, Luzia?



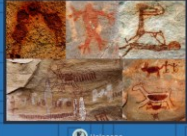
Holoceno

Em 1975 uma equipe arqueológica franco-brasileira encontrou ossos humanos em uma caverna de Lagoa Santa (MG). Os ossos e crânio pertenciam a uma mulher que viveu há aproximadamente 12 mil anos. Estima-se que Luzia tenha morrido aos 20 a 35 anos.

A descoberta de Luzia se alinha com evidências de habitação humana primitiva na América do Sul, sugerindo que os humanos chegaram ao continente antes do que se pensava. Sua descoberta ajudou a confirmar que os humanos chegaram às Américas por meio do Estreito de Bering.

5 pontos

Pinturas rupestres



Holoceno

As pinturas rupestres das sociedades pré-históricas brasileiras provavelmente tinham diversas funções, como rituais religiosos, comunicação simbólica, registro de caçadas e crenças espirituais, além de servir como marcação territorial. Essa forma de arte pré-histórica consistia em desenhos feitos em rochas, geralmente representando animais. Os pigmentos utilizados eram naturais, como óxido de ferro (vermelho), carvão e argila.

No Brasil, existem grandes sítios arqueológicos conhecidos por abrigar essas pinturas rupestres. Você saberia dizer algum destes sítios?

10 pontos

Alfred Wegener

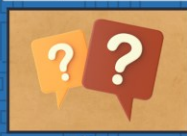


1890-1930 | Alemanha

Alfred Wegener foi um meteorologista, geofísico e explorador alemão. Propôs a teoria da deriva continental em 1912, sugerindo que os continentes se deslocaram ao longo do tempo a partir de um supercontinente inicial chamado Pangeia. Embora rejeitada inicialmente por falta de um mecanismo explicativo, sua teoria, baseada no encaixe dos continentes e semelhanças geológicas e fósseis, fundamentou a moderna tectônica de placas desenvolvida nos anos 1960. Além disso, Wegener foi um experiente explorador polar, fazendo durante uma expedição à Groenlândia em 1930.

4 pontos

Quaternário



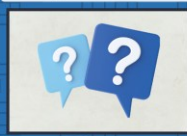
Holoceno

Em 11 de dezembro de 2008, os arqueólogos encontraram vasos de cerâmica, pontas de lanças e flechas, restos de madeira, navalhas de agitar, tochas, entre outros itens, durante escavações para ampliação do canal do Panamá. A civilização à qual pertenciam esses objetos era formada por homínidos da espécie:

a) *Homo erectus*
b) *Homo sapiens*
c) *Homo neanderthalensis*
d) *Homo floresiensis*

10 pontos

Quaternário



Holoceno

Além do avanço da ciência e tecnologia, um dos principais marcos do Holoceno foi:

a) a sucessão de grandes glaciações
b) O início da agricultura e domesticação dos animais
c) O desaparecimento completo da vida marinha
d) O retorno das florestas tropicais para os polos

10 pontos

Antropoceno



Holoceno e Antropoceno

O Antropoceno é um termo proposto por cientistas para definir uma nova época geológica caracterizada pelo impacto profundo das atividades humanas na Terra. Esse conceito sugere que as ações humanas, como a industrialização, a urbanização, o desenvolvimento, a poluição e as mudanças climáticas, alteraram de forma irreversível os sistemas naturais do planeta, diferenciando-se do Holoceno, que marcou a ascensão da civilização, mas sem mudanças ambientais tão drásticas quanto as observadas atualmente.

Qual é sua opinião sobre o Antropoceno?

10 pontos

Raphus cucullatus



Holoceno

Conhecido popularmente como Dodo, essa ave não voadora habitava a ilha de Maurício, no Oceano Índico. Era uma ave terrestre que não tinha predadores naturais antes da chegada dos humanos. No entanto, com a chegada dos colonizadores no século XVI, o Dodo foi caçado de maneira intensiva. Além disso, a introdução de espécies invasoras, como cachorros e porcos, causou a destruição de seus ovos e de seu habitat. Em decorrência dessas pressões, o Dodo foi declarado extinto no final do século XVII.

10 pontos

Homo sapiens



Pléistoceno | 175 a 10 mil anos | 1,40 a 1,90 m | 50 a 100 kg | 100 a 150 anos

O *Homo sapiens sapiens*, ou humano moderno, surgiu na África por volta de 300 mil anos atrás e se espalhou pelo mundo há cerca de 100 mil anos. Com um cérebro desenvolvido e habilidades cognitivas avançadas, os humanos modernos criaram ferramentas, arte e sociedades complexas. Durante a migração, cruzaram-se com Neandertais, deixando traços genéticos.

10 pontos

Mammuthus primigenius



Pléistoceno | 1,50 a 1,10 milhão de anos | 1,50 a 3,00 m | 4.000 a 9.000 kg

O mamute-lanoso, espécie extinta do elefante, habitou Europa, norte da Ásia e América do Norte. Caracterizava-se por sua pele densa, composta por pelos marrons longos e escuros, além de gordura isolante sob a pele espessa. Tinha presas curvas, originárias em forma de dorso e uma corcova de gordura nas costas para reserva de energia. Herbívoro, alimentava-se de caules e folhas da tundra. Parente próximo do elefante asiático, foi amplamente extinto há 10.000 anos devido ao aquecimento climático e à caça humana.

10 pontos

Glaciação do Quaternário

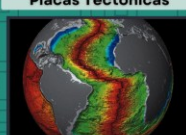


Holoceno

A Glaciação do Quaternário, parte de uma Era do Gelo iniciada no Oligoceno, é marcada por grandes coberturas de gelo nos polos e ciclos glaciais, alternando entre períodos glaciais frios e interglaciais quentes. Atualmente, estamos em um período interglacial. Nos períodos glaciais, o nível do mar era até 120 metros mais baixo, formando pontes terrestres, como no Estreito de Bering, que facilitaram migrações, incluindo a do *Homo sapiens*, e impactaram a evolução e dispersão das espécies.

4 pontos

Movimentação das Placas Tectônicas



Holoceno

As placas tectônicas movem-se de 3 a 5 cm por ano devido à convecção do manto. Um exemplo é o afastamento das placas Sul-Americana e Africana, cerca de 4 cm por ano, causado pela expansão na Dorsal Mesoatlântica, onde o magma forma nova crosta oceânica. Esse movimento lento resultou na separação dos continentes desde Pangeia e na expansão do Oceano Atlântico.

4 pontos

REVOLUÇÃO CENOZOICA



APÊNDICE C – ÍCONES DO JOGO

ÍCONES DO JOGO (Impressão)



APÊNDICE D – REGRAS DO JOGO E COMO JOGAR

O Jogo

Revolução Cenozoica é um jogo sobre a Era Cenozoica, iniciada há 66 milhões de anos após a extinção dos dinossauros não-avianos, e dividida nos períodos Paleogeno, Neogeno e Quaternário, cada um com suas respectivas épocas geológicas. Os jogadores devem responder perguntas das cartas para acumular pontos, utilizando conhecimento, estratégia, raciocínio e bom gerenciamento de recursos para vencer.

Regras

O tabuleiro tem 78 casas, divididas nos períodos geológicos: Paleogeno, Neogeno e Quaternário.

Casas especiais:

- Azul (Loja): Permite comprar itens com pontos.
- Verde (Trevo): Dá direito a jogar novamente.
- Vermelha (Sinal -): O jogador gira a roleta e pode voltar casas, perder a vez ou perder pontos.
- Atalho (Ponte de Madeira): Reduz o caminho, mas custa 75 pontos e só pode ser usada três vezes por jogo.

Os jogadores começam com 50 pontos, podendo ganhar ou gastar ao longo da partida. O jogo permite de 2 a 4 participantes e a ordem é decidida pelo maior número no dado.

As cartas do jogo são divididas em três tipos:

- Azuis: Perguntas, curiosidades e cientistas da Evolução, Geologia e Paleontologia.
- Verdes: Eventos climáticos e geológicos das épocas do Cenozoico.
- Marrons: Descobertas paleontológicas e hominídeos.

Cada carta tem uma pontuação, que será adicionada ao jogador se acertar ou automaticamente em outros casos. Um mediador pode conferir respostas e atualizar pontuações.

Como jogar

Todos começam na largada e devem avançar no tabuleiro até a linha de chegada. O primeiro a chegar não é necessariamente o vencedor, pois o critério final é a pontuação acumulada.

No jogo, as cartas estão divididas em três pilhas, representando os Períodos do Cenozoico: Paleógeno ("P"), Neógeno ("N") e Quaternário ("Q"). Ao avançar no tabuleiro, o jogador deve retirar uma carta da pilha correspondente, contendo desafios, benefícios ou informações geológicas.

Os jogadores podem comprar itens na loja para ajudar ou atrapalhar adversários, com cada item limitado a três compras no total. Na ponte de madeira, é possível pagar 100 pontos para usá-la, mas essa opção só pode ser utilizada três vezes na partida.

O vencedor será o jogador com a maior pontuação ao final do jogo, independentemente de quem cruzar a linha de chegada primeiro.

Loja

Na loja do jogo, os jogadores podem adquirir itens que ajudam em sua estratégia ou atrapalham adversários, porém, só é possível comprar um item por vez. Se o jogador voltar às casas, poderá realizar uma nova compra, mas cada um dos quatro itens disponíveis pode ser adquirido no máximo três vezes no total, independentemente de quem os comprou.

Os pontos gastos na loja são deduzidos da pontuação do jogador. Os itens disponíveis incluem: um multiplicador de pontos, que dobra os pontos da próxima rodada; troca-lugar, que permite escolher um jogador para trocar de posição no tabuleiro; e o dado da discórdia, que possui valores de 1 a 3 e pode ser usado pelo próprio jogador ou enviado para um adversário. Além disso, um jogador só pode comprar um novo item após utilizar o que já adquiriu.



Roleta

Caso o jogador caia na casa vermelha com um sinal negativo, o jogador deve girar uma roleta que irá decidir o que será feito, podendo o jogador perder 15 pontos, ficar uma rodada sem jogar ou retornar casas, esse último a quantidade de casas que o jogador irá retornar dependerá do número obtido no dado após girar a roleta.



APÊNDICE E – PERGUNTAS E RESPOSTAS

Perguntas e Respostas (Paleogeno)

Associe os eventos às épocas do Paleogeno:

- Formação das calotas polares na Antártica.
- Máximo Térmico Paleoceno-Eoceno.
- Diversificação inicial de mamíferos.

(A) Paleoceno
(B) Eoceno
(C) Oligoceno

Resposta: Formação das calotas polares na Antártica → (C) Oligoceno
Máximo Térmico Paleoceno-Eoceno → (B) Eoceno
Diversificação inicial de mamíferos → (A) Paleoceno

O impacto do asteroide no final do Cretáceo culminou com a extinção de diversas espécies de animais e plantas. O grupo dos dinossauros se extinguiu por completo na extinção em massa do final do Cretáceo-Paleogeno (K-Pg)? Justifique.

Resposta: Não, os dinossauros não se extinguíram por completo na extinção em massa do final do Cretáceo-Paleogeno (K-Pg), pois as aves, que descendem dos dinossauros terópodes, sobreviveram. Enquanto os dinossauros não aviários desapareceram, provavelmente devido ao impacto ambiental do asteroide, algumas linhagens de aves conseguiram resistir graças ao seu pequeno porte, capacidade de voo, dietas variadas e adaptação a diferentes habitats, permitindo que evoluíssem e se diversificassem até os dias atuais.

Após a grande extinção K-Pg, vários nichos ecológicos ficaram vagos, permitindo que novos grupos pudessem ocupa-los, levando a uma grande evolução e diversificação dos grupos que sobreviveram. Quais foram os principais grupos de animais que evoluíram durante a Era Cenozoica?

Resposta: Após a extinção K-Pg, os mamíferos se diversificaram rapidamente, ocupando diversos nichos ecológicos e originando grupos como primatas, ungulados, carnívoros e cetáceos, tornando-se os vertebrados dominantes em terra e no mar. As aves também se expandiram, preenchendo espaços deixados pelos pterossauros e evoluindo para uma grande variedade de formas e estilos de vida. Répteis, como serpentes e lagartos, continuaram a se diversificar, enquanto anfíbios e peixes permaneceram adaptados aos seus ambientes, sem grandes mudanças estruturais. Essa explosão evolutiva marcou a Era Cenozoica, consolidando a dominância de mamíferos e aves nos ecossistemas globais.

A Escala de Tempo Geológico se subdivide em:

- Éon, Era, Período, Época e Idade
- Era, Sistema, Éon, Época e Idade
- Éon, Era, Sistema, Idade e Série
- Andar, Período, Era, Sistema e Época.

Resposta: Letra A

As rochas podem ser divididas em três tipos principais a depender do seu processo de formação, quais são os três principais tipos de rochas e suas respectivas origens?

Resposta: As rochas são classificadas em três grupos conforme sua formação: ígneas, sedimentares e metamórficas. As ígneas, ou magmáticas, formam-se pelo resfriamento e solidificação do magma, que ao extravasar pelos vulcões passa a ser chamado de lava. As sedimentares resultam da compactação e litificação de sedimentos provenientes da erosão e deposição de materiais, sendo comuns em ambientes aquáticos. Já as metamórficas surgem da transformação de rochas pré-existentes devido à ação de altas temperaturas e pressões, sem fusão, alterando sua estrutura e composição mineralógica.

O planeta Terra possui várias camadas que o compõe, fale quais são as camadas da Terra.

Resposta: A Terra é composta por quatro camadas principais: crosta, manto, núcleo externo e núcleo interno.

Associe os seguintes eventos ao período Eoceno:

- Formação das primeiras baleias.
- A temperatura global mais alta da história da Terra.
- A separação da Índia da Antártida.

(A) Eoceno inicial
(B) Eoceno médio
(C) Eoceno final

Resposta: Formação das primeiras baleias → (A) Eoceno inicial
A temperatura global mais alta da história da Terra → (A) Eoceno inicial
A separação da Índia da Antártida → (C) Eoceno final

Quais grupos de mamíferos começaram a se diversificar significativamente durante o Eoceno?

- Dinossauros e répteis marinhos.
- Mamíferos primitivos, como os marsupiais.
- Cetáceos (baleias e golfinhos) e mamíferos placentários.
- Anfíbios e répteis terrestres.

Resposta: Letra C

O Eoceno foi o período em que os mamíferos herbívoros, como os primeiros elefantes e cavalos, começaram a evoluir em formas mais modernas.

A afirmativa acima é:
() Verdadeira
() Falso

Resposta: Verdadeira

Por que a Era Cenozoica é chamada de "Era dos Mamíferos"?

Resposta: A Era Cenozoica é chamada de "Era dos Mamíferos" porque foi nesse período que os mamíferos se diversificaram e se tornaram os vertebrados dominantes no planeta. Após a extinção dos dinossauros no final do Cretáceo, os mamíferos ocuparam uma ampla variedade de nichos ecológicos, evoluindo para diversas formas e tamanhos, incluindo grandes herbívoros como elefantes, ungulados e os primeiros cetáceos, além de carnívoros e primatas. Esse processo de diversificação levou ao estabelecimento dos mamíferos como os grupos dominantes tanto em terra quanto nos oceanos.

Em qual continente as calotas polares começaram a se formar durante o Oligoceno?

Resposta: Antártica

As placas tectônicas são grandes fragmentos da crosta terrestre que flutuam sobre o manto da Terra. As placas tectônicas se movem lentamente sobre o manto, a uma taxa de alguns centímetros por ano. Existem três tipos principais de interações entre as placas, você sabe dizer quais são elas e explica-las?

Resposta: As três principais interações entre as placas tectônicas são convergente, divergente e transformante. **Convergente**, as placas se aproximam e podem colidir, formando montanhas ou gerando atividade sísmica e vulcânica, como na formação de cadeias montanhosas. **Divergente**, as placas se afastam, criando novas crostas oceânicas, como nas dorsais meso-oceânicas. **Transformante**, as placas deslizam horizontalmente uma em relação à outra, o que pode resultar em terremotos, como ocorre na Falha de San Andreas.

Perguntas e Respostas (Neogeno)

Durante escavações na região do Chade, na Etiópia, em 1974, pesquisadores encontraram fósseis do *Sahelanthropus tchadensis*, o mais antigo homínido conhecido, com uma idade estimada entre 6 e 7 milhões de anos, próximos ao período da separação dos homínidos e dos chimpanzés. Com base nisso, pode-se concluir que esses ancestrais viveram:

- a) Antes do surgimento dos anfíbios e dos dinossauros.
- b) Durante a mesma época que os dinossauros e após o surgimento dos anfíbios.
- c) Após o desaparecimento dos dinossauros, mas antes do surgimento dos anfíbios.
- d) Após o surgimento dos anfíbios e o desaparecimento dos dinossauros.

Resposta: Letra D

Como o bipedalismo contribuiu para a evolução humana, influenciando nossa locomoção, desenvolvimento cerebral, uso de ferramentas e interação social?

Resposta: Permitiu uma locomoção mais eficiente e a libertação das mãos para o uso de ferramentas, o que favoreceu o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a fabricação de utensílios. Além disso, a postura ereta possibilitou uma visão mais ampla do ambiente, auxiliando na caça e na defesa contra predadores. Essa adaptação também contribuiu para o aumento do cérebro, já que a locomoção bípede exigia ajustes no sistema nervoso e muscular, o que estimulou o desenvolvimento cerebral. No campo social, o bipedalismo facilitou a comunicação e o transporte de objetos, fortalecendo interações e a cooperação dentro de grupos.

O evento climático conhecido como “Evento Messiniano” foi causado por:

- a) O resfriamento global no Mioceno.
- b) A separação da Antártica e da América do Sul.
- c) O isolamento do Mediterrâneo do Atlântico.
- d) A expansão das calotas polares no Ártico.

Resposta: Letra C

Qual foi o impacto da formação do Riftes do Leste Africano durante o Mioceno?

- a) A separação completa da África e da Eurásia.
- b) O surgimento de novos habitats para primatas e ancestrais humanos.
- c) A formação das calotas polares na Antártica.
- d) A conexão entre o Oceano Índico e o Atlântico.

Resposta: Letra B

A partir dos seus conhecimentos sobre placas tectônicas, responda, por que o Brasil tem uma baixa incidência de furacões, tsunamis ou terremotos?

Resposta: O Brasil tem uma baixa incidência de furacões, tsunamis e terremotos porque está localizado no centro da Placa Sul-Americana, longe das zonas de contato entre placas tectônicas, onde ocorrem essas atividades geológicas. Furacões se formam principalmente em regiões tropicais, com águas quentes, e o Brasil está afastado dos principais centros de formação de ciclones no Atlântico. Além disso, o país não está situado em regiões de subdução ou em falhas tectônicas ativas, como ocorre em áreas mais próximas às bordas das placas, o que resulta em uma menor frequência de terremotos e tsunamis.

A formação do Istmo do Panamá conectou a América do Norte à América do Sul, permitindo uma troca de fauna e flora entre ambos. Os ecossistemas de ambos os continentes, tiveram alterações na biodiversidade, resultando em competições, extinções e adaptações de várias espécies. Esse evento é conhecido como:

- a) Dispersão de Animais e Plantas das Américas
- b) Grande Intercâmbio Faunístico das Américas
- c) Evento de Migração Faunística Americana
- d) Grande Êxodo de Mamíferos Americanos

Resposta: Letra B

O clima do Plioceno era caracterizado por:

- a) Extremos de calor e frio como no Pleistoceno.
- b) Temperaturas mais quentes e níveis de CO₂ elevados.
- c) Períodos glaciais intensos.
- d) Chuvas constantes e florestas tropicais predominantes.

Resposta: Letra B

Durante o Plioceno, a fauna foi dominada por grandes _____ e a vegetação era caracterizada principalmente por _____ e _____.

Resposta: mamíferos; padarias; savanas

Perguntas e Respostas (Quaternário)

O fóssil é um objeto extremamente raro tendo em vista as condições que devem acontecer para que os restos ou vestígios de um organismo possam se fossilizar. De acordo com os seus conhecimentos, quais os processos de fossilização e qual rocha é ideal para a preservação de um fóssil?

Resposta: Os processos de fossilização incluem permineralização, impressão, carbonização e moldagem e impressão, onde os restos ou vestígios de organismos são preservados em rochas. As rochas sedimentares, como arenito, calcário e argilito, são ideais para a preservação de fósseis, pois facilitam a deposição de sedimentos sobre os restos orgânicos, protegendo-os e permitindo sua fossilização.

Por que são fósseis e por que precisam ter mais de 11 mil anos para serem classificados assim?

Resposta: Os restos são considerados fósseis quando atingem pelo menos 11 mil anos porque esse marco temporal coincide com o final do Período Pleistoceno e início do Holoceno.

As pinturas rupestres das sociedades pré-históricas brasileiras provavelmente tinham diversas funções, como rituais religiosos, comunicação simbólica, registro de caçadas e crenças espirituais, além de servir como marcação territorial. Essa forma de arte pré-histórica consistia em desenhos feitos em rochas, geralmente representando animais. Os pigmentos utilizados eram naturais, como óxido de ferro (vermelho), carvão e argila. No Brasil, existem grandes sítios arqueológicos conhecidos por abrigar essas pinturas rupestres. Você saberia dizer algum destes sítios?

Resposta: Parque Nacional da Serra da Capivara (Piauí); Caverna de Itapecuru (Maranhão); Caverna do Maroaga (Rio Grande do Norte); Serra do Espinhaço (Minas Gerais); Vale do Catimbau (Pernambuco).

Em 11 de dezembro de 2008, os arqueólogos encontraram vasos de cerâmica, pontas de lanças e flechas, restos de madeira, navalhas de ágata, tochas, entre outros itens. Durante escavações para ampliação do canal do Panamá. A civilização à qual pertenciam esses objetos era formada por homínídeos da espécie:

- a) *Homo erectus*
- b) *Homo sapiens*
- c) *Homo neanderthalensis*
- d) *Homo floresiensis*

Resposta: Letra B

Além do avanço da ciência e tecnologia, um dos principais marcos do Holoceno foi:

- a) A sucessão de grandes glaciações
- b) O início da agricultura e domesticação dos animais
- c) O desaparecimento completo da vida marinha
- d) O retorno das florestas tropicais para os polos

Resposta: Letra B

O Antropoceno é um termo proposto por cientistas para definir uma nova época geológica caracterizada pelo impacto profundo das atividades humanas na Terra. Esse conceito sugere que as ações humanas, como a industrialização, a urbanização, o desmatamento, a poluição e as mudanças climáticas, alteraram de forma irreversível os sistemas naturais do planeta, diferenciando-se do Holoceno, que marcou a ascensão da civilização, mas sem mudanças ambientais tão drásticas quanto as observadas atualmente.

Qual a sua opinião sobre o Antropoceno?

Resposta pessoal