



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**QUAL A IDADE DA TERRA? UMA PROPOSTA DE HISTÓRIA EM
QUADRINHO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS USANDO A
HISTÓRIA DA TERRA**

AUTOR: Vinícius Nunes Góis

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rodrigo Miloni Santucci

CO-ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Planaltina – DF

2023



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**QUAL A IDADE DA TERRA? UMA PROPOSTA DE HISTÓRIA EM
QUADRINHO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS USANDO A
HISTÓRIA DA TERRA**

AUTOR: Vinícius Nunes Góis

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rodrigo Miloni Santucci

CO-ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de licenciado em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Professor Dr. Rodrigo Miloni Santucci e coorientação da Professora Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta.

Planaltina – DF

2023

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1	AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS.....	2
2.2	O TEMPO DA TERRA	5
2.3	AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	7
3.	METODOLOGIA	
3.1	BUSCA POR HISTÓRIAS PUBLICADAS.....	9
3.2	PRODUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO.....	10
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1	QUADRINHOS PUBLICADOS	11
4.2	O RECURSO DIDÁTICO	13
4.3	POSSÍVEIS APLICAÇÕES.....	19
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
6.	REFERÊNCIAS	23
7.	APÊNDICE.....	25

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo elaborar um recurso didático, no formato de história em quadrinhos, a fim de auxiliar os professores durante as aulas e contribuir com a compreensão dos alunos dos anos finais do ensino fundamental acerca da dimensão do Tempo Geológico. Para isso, esta pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo a primeira destinada a buscar histórias em quadrinhos sobre o tema na plataforma do *Google Acadêmico* e no buscador do *Google*, a fim de conhecer e analisar as publicações. A segunda etapa foi destinada a desenvolver o material didático, passando pela escolha de eventos, personagens e ambientes, além da aplicação de técnicas necessárias para elaborar uma HQ. Na primeira etapa foi encontrada apenas uma história em quadrinho que tratava do tema. A segunda etapa teve como resultado a produção do material didático em formato de história em quadrinho intitulado “Qual a idade da Terra?”. Ao final da pesquisa verificou-se que o assunto é pouco abordado nos recursos didáticos no formato de história em quadrinho e que é possível produzir tal recurso abordando o tema do tempo geológico.

Palavras-chaves: história em quadrinho, tempo geológico, recurso didático.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, tendo como propósito a formação cidadã e humanizada, vai muito além do que a, ainda persistente, valorização da memorização de informações científicas. Essa formação não deve ter como objetivo principal formar futuros cientistas, mas construir bases que auxiliem os educandos a entenderem o planeta em que vivem e os diversos eventos naturais que ocorreram, podem/irão ocorrer e estão ocorrendo ao seu redor, contribuindo nas diversas decisões e posicionamentos futuros (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004).

Compartilhando dos mesmos objetivos, especialmente na etapa do ensino fundamental, o ensino de Geociências no Ensino Básico, devido ao seu papel formativo nos aspectos científico e histórico, é essencial para a compreensão do complexo funcionamento do planeta, além de colaborar com o entendimento da perspectiva temporal dos diversos eventos que afetaram a Terra e os seres vivos a partir do estudo do tempo geológico (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004).

Como abordado acima, a Geologia, uma das áreas das Geociências, também contribui de forma crucial com o conhecimento histórico relativo ao nosso planeta. Porém, abordar tal saber durante as aulas pode tornar-se uma tarefa complicada, principalmente pela necessidade de exercitar a imaginação e abstração para compreender um determinado conhecimento. Motivado por tais questões, Compiani (2013) sugere o uso de narrativas e imagens/desenhos como forma de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, tendo essas técnicas o potencial para estimular os alunos a se apropriarem de uma ideia cronológica e causal dos fenômenos/situações que podem ser observados ao nosso redor.

Dessa forma, considera-se que narrativas e imagens/desenhos podem ser usadas para constituir materiais didáticos visando colaborar com o processo de aprendizagem dos conhecimentos históricos e geológicos. Dentre a grande variedade desses materiais, as histórias em quadrinhos (HQs) são recursos pedagógicos interessantes, reunindo os elementos textuais e imagéticos já citados, visto que provocam interações e “proporcionam uma leitura agradável e os desenhos despertam a atenção e o interesse do aprendiz” (JUSTINO, 2013, p.137).

Vergueiro (2005) cita várias vantagens em utilizar tal recurso durante as aulas, por exemplo: é um material de baixo custo e de fácil acesso; tem ótima receptividade

por parte dos alunos, gerando um maior entusiasmo em aprender; há relação entre palavras e desenhos, facilitando a compreensão dos conceitos a partir da conjunta visualização do objeto; acesso a conhecimentos restritos aos livros ou obras acadêmicas, com uma linguagem mais acessível e o estímulo ao hábito da leitura, interpretação e imaginação.

Apesar das várias vantagens, é interessante destacar que o uso das HQs não resolverá todos os problemas de aprendizagem, sendo necessário uma relação com outros recursos e estratégias. O professor deve observar que o uso de qualquer recurso didático precisa estar de acordo com o componente curricular, os conteúdos, objetivos de aprendizagem e o planejamento elaborado, sendo muito importante observar que os recursos didáticos não devam ser empregados como momento de descanso ou relaxamento para o professor, pelo contrário, o uso do quadrinho deve ser planejado objetivando apresentar, aprofundar, ilustrar e/ou gerar discussões sobre determinado assunto (VERGUEIRO, 2005; JUSTINO, 2013; FREITAS, 2007).

Perante o exposto, a elaboração de um recurso didático abordando conhecimentos referentes ao tempo geológico para a etapa dos anos finais do ensino fundamental, em forma de História em Quadrinho, poderá contribuir com o processo de compreensão do tempo geológico, devido ao fato dos desenhos e das narrativas favorecerem a prática imaginativa e o diálogo entre professores e alunos durante a construção de uma noção temporal e histórica dos eventos geológicos.

Portanto, a presente pesquisa teve como objetivo elaborar um recurso didático, no formato de história em quadrinhos a fim de auxiliar os professores durante as aulas e contribuir com a compreensão dos alunos dos anos finais do ensino fundamental acerca da dimensão do Tempo Geológico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Conhecidas por suas características marcantes, as palavras e desenhos, as histórias em quadrinhos são consideradas “um meio de comunicação de massa de grande penetração popular” (VERGUEIRO, 2005, p. 7). Tamanha popularidade

também está associada a variedade de gêneros literários, potencializada pela industrialização das produções de quadrinhos, a partir dos investimentos na área e o emprego de diversos profissionais (VERGUEIRO, 2005; EISNER, 2010).

A combinação de narrativas e desenhos para construção das histórias são os atributos que definem uma história em quadrinhos (abreviado “HQ”). Autores são unânimes em afirmar que as histórias em quadrinhos são constituídas pelos elementos citados, visando estabelecer uma sequência de informações e fatos a serem apresentados e/ou contados aos leitores (LUYTEN, 1987; VERGUEIRO, 2005; EISNER, 2010; RAMOS, 2022). Eisner (2010) vai além ao chamar as HQs de “Arte Sequencial”, atribuindo a qualidade de arte (assim como o cinema, o teatro, a fotografia e a música) à produção de HQs, bem como de artista aos quadrinistas, uma vez que a arte sequencial possui técnicas e elementos próprios.

O surgimento das HQs está fortemente ligado às necessidades e intenções das civilizações primitivas em registrar e contar os diversos eventos que ocorriam diariamente. As antigas representações artísticas, as pinturas rupestres, foram o meio que tais civilizações encontraram para contar, a partir de suas interpretações, eventos naturais e sociais, como: caçadas em grupo, animais em bando, lutas e uso de armas (VERGUEIRO, 2005; LUYTEN, 1987).

Por muito tempo os desenhos foram as principais formas de comunicação e expressão. Porém, aos poucos os desenhos passaram a ganhar novas formas, semelhantes aos símbolos escritos, abrindo caminho para a inovação na maneira de se comunicar. Sendo assim, surgem a escrita e os alfabetos, além de uma nova forma de transmitir as mensagens desejadas (VERGUEIRO, 2005).

Com o domínio de imagens e palavras, o homem alcança uma maior habilidade e gama de possibilidades em representar e/ou transmitir as informações que deseja. O surgimento da imprensa, e a evolução das técnicas de impressão criaram condições favoráveis à disseminação dos principais elementos utilizados nas histórias em quadrinhos: as palavras e os desenhos (VERGUEIRO, 2005; LUYTEN, 1987).

De acordo com Luyten (1987), as HQ, como meio de comunicação em

massa, surgem na indústria jornalística norte-americana. Na época, meados do fim do século XIX, o lançamento de um dos primeiros quadrinhos impressos em cores, o “The Yellow Kid” de Richard Felton Outcault, despertou interesse no público, que aguardava com ansiedade as histórias do “menino amarelo”. Luyten (1987) também afirma que a fama do quadrinho de Outcault alavancou a popularidade de outras HQs, o que gerou um movimento de busca por novos quadrinistas por parte dos empresários de grandes jornais.

Além de movimentar a indústria jornalística norte-americana, Outcault introduziu um novo recurso às histórias em quadrinhos: o balão de fala. Segundo Ramos (2022), há registros do balão de fala em quadrinhos ingleses publicados em 1886. Nos Estados Unidos o recurso foi introduzido por Outcault em 1896, no quadrinho “*The Yellow Kid*”. Naquela época era muito comum as falas serem escritas nas roupas dos personagens, caracterizando o discurso do personagem (RAMOS, 2022). Tal novidade trouxe mais complexidade às histórias, mais possibilidades de narrativas e desenvolvimento de personagens. Luyten (1987) reitera que os quadrinhos ganharam mais dinamismo e agilidade ao apresentar as informações ao leitor, uma vez que o balão de fala trouxe mais autonomia aos personagens no decorrer da história.

Conforme as técnicas e os aparatos tecnológicos necessários para produzir uma HQ foram evoluindo, novos recursos foram sendo introduzidos. Eisner (2010) e Ramos (2022) citam vários recursos e elementos utilizados e articulados para constituir uma história em quadrinho. Os mais populares são os quadrinhos, os personagens e os balões de fala. Nas HQs também são empregados recursos como *timming*, onomatopeias e expressões dos personagens, exigindo que o leitor exerça as suas habilidades de interpretação verbal e visual, uma vez que os desenhos estão conectados à escrita (EISNER, 2010).

2.2 O TEMPO DA TERRA

Ao longo do dia conferimos o relógio várias vezes para saber a hora com exatidão. Estamos acostumados com uma noção temporal de um dia que dura 24 horas, bem como estamos familiarizados com os segundos, minutos, semanas e meses. São dimensões temporais que estão facilmente ao alcance da percepção humana, pois podemos usá-las para cronometrar um rápido experimento de química ou acompanhar as etapas iniciais do crescimento de uma planta.

Porém, quando é preciso tratar dos diversos processos que ocorreram (e ocorrem) na Terra, os geólogos trabalham com noções temporais que englobam os milhares, milhões ou bilhões de anos a partir do registro geológico das rochas, fósseis e outras formações geológicas (PREES, *et al.*, 2006). Com base nesses registros, os geólogos elaboraram uma escala do tempo geológico, organizada em éons, eras, períodos e épocas, que reúne os eventos evolutivos que ocorreram no planeta e com as inúmeras espécies que viveram ao longo dos 4,6 bilhões de anos de história (PREES, *et al.*, 2006), colaborando com a percepção de que a Terra já era um planeta vivo muito tempo antes do homem surgir.

Mas, essa percepção nem sempre esteve presente nas propostas que foram apresentadas ao longo da história. Por volta de 1650 o arcebispo irlandês James Ussher propôs, com base numa interpretação bíblica, que a criação do planeta Terra teria ocorrido no ano 4004 a.C (CARNEIRO; MIZUSAKI; ALMEIDA, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2008). Segundo Teixeira *et al.* (2008), a idade sugerida por Ussher foi tão respeitada que foi incluída em notas de rodapé das Bíblias publicadas até o início do século XX.

Em 1788, James Hutton lança o seu livro "*Theory of the Earth*". O geólogo escocês apresentou importantes contribuições para uma futura determinação da idade do planeta, uma vez que suas ideias eram contrárias às propostas que sugeriam uma Terra recente (TEIXEIRA *et al.*, 2008). Na época Hutton propôs que os processos geológicos envolvidos na formação das rochas são cíclicos e que a formação da Terra teria ocorrido de forma natural (sem interferência divina) há muito mais tempo do que era proposto (PREES, *et al.*, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2008).

Outras propostas surgiram ao avançar dos séculos, mas foi apenas em 1956 que o cientista norte americano, Clair Cameron Patterson, conseguiu calcular a idade

da Terra. Segundo Araújo e Mól (2015), Patterson estudou fragmentos de rochas terrestres e meteoritos coletados no Arizona e a partir da comparação das proporções de isótopos de Urânio (U) e de Chumbo (Pb) ele conseguiu chegar ao valor de $4,55 \pm 0,07$ bilhões de anos.

Os bilhões de anos de história foram organizados em uma escala temporal em que cada intervalo de tempo está associado a um determinado grupo de rochas, fósseis ou eventos biológicos, sendo ela organizada em quatro grandes intervalos, os quais são subdivididos em outras unidades de tempo menores (PREES, *et al.*, 2006; TEIXEIRA, *et al.*, 2008; ARAÚJO; MÓL, 2015). Segundo Press et al. (2006), as unidades de tempo são classificadas da seguinte forma:

- **Éon** - É o maior intervalo temporal da escala e delimita de forma mais ampla a história da Terra, a qual foi dividida em quatro éons, sendo eles: Hadeano, Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico.
- **Era** - É o segundo maior intervalo temporal da escala, subdivide os éons e delimita o intervalo entre cada um.
- **Período** - Subdivide as Eras e delimita o intervalo entre cada uma.
- **Época** - Menor intervalo de tempo da escala. Subdivide os períodos.

Segundo Press et al. (2006) e Teixeira et al. (2008), os quatro maiores intervalos que dividem a história do nosso planeta foram nomeados com base nos registros encontrados nas rochas de cada éon:

- **Hadeano e Arqueano** - No éon Hadeano (em homenagem ao Deus Hades da mitologia grega) e Arqueano (do grego, antigo) os primeiros sistemas terrestres foram estabelecidos (clima, hidrosfera e litosfera). Nas rochas do Arqueano foram encontrados os primeiros vestígios de organismos unicelulares e os mais antigos fósseis conhecidos, os estromatólitos, estruturas constituídas bioconstruções, geralmente carbonáticas, produzidas pela atividade de colônias de cianobactérias fotossintetizantes.
- **Proterozoico** - O Proterozoico (vida antiga ou escondida), é marcado pelo aparecimento das primeiras células eucariontes e das primeiras porções continentais mais bem caracterizadas, Ártica, Atlântica e Ur. As primeiras formas de vida multicelulares de corpo mole aparecem no final deste éon, sendo conhecida como fauna Ediacara. Apesar de não apresentar fósseis

formados por partes duras mineralizadas, são os animais multicelulares mais antigos que se tem registro, uma vez que suas formas ficaram “impressas” nas rochas sedimentares.

- **Fanerozoico** - O último éon, o Fanerozoico (vida visível), é conhecido pela grande diversidade de espécies que surgiram. A vida sai dos ambientes marinhos e chega aos ambientes terrestres, com a evolução dos anfíbios, répteis e mamíferos. O registro fóssil é mais completo, entre outros motivos, pelo aparecimento de partes mineralizadas, as quais fossilizam-se com mais facilidade.

A partir do conhecimento da escala do tempo geológico é possível conhecer e organizar mais facilmente a história do nosso planeta, passando pela fase inicial da vida (seres microscópicos marinhos) até a fase atual, marcada pelo aparecimento da espécie humana e sua incrível evolução. Segundo Carneiro, Toledo e Almeida (2004), o estudo de temas geocientíficos podem contribuir com a percepção do complexo funcionamento do nosso planeta, bem como os diversos fenômenos que ocorreram nos bilhões de anos de evolução da vida. Compiani (2013) afirma que, além de descrever diversos conhecimentos naturais, estudar geociências nos possibilita conhecer a escala do tempo e entender o nosso lugar no mundo.

2.3 AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Dentre a gama de recursos possíveis, as histórias em quadrinhos estão entre as favoritas dos alunos, devido à grande identificação dos jovens com a cultura popular motivada pela popularidade dos personagens de quadrinhos (VERGUEIRO, 2005). Porém, por muito tempo as HQs foram vistas como vilãs por serem consideradas, de forma equivocada, leituras simples e sem potencial de amadurecimento e aprendizagem. Porém, com a popularidade crescente entre o público mais adulto, tal visão tornou-se ultrapassada e atualmente o uso das histórias em quadrinhos é recomendado, sendo utilizadas em versões reduzidas – as tirinhas – em livros didáticos (VERGUEIRO, 2005).

Segundo Justino (2013) e Freitas (2007), as histórias em quadrinhos são

materiais de baixo custo que podem ser utilizados como recursos didáticos em todos os componentes curriculares. Além disso, proporcionam um aprendizado mais agradável por unir as interpretações visuais e verbais ao trabalhar com os desenhos e narrativas, elementos característicos das HQs. Compiani (2013) relata que alcançou interessantes articulações entre as imagens e narrativas ao trabalhar temas de Geociências no ensino fundamental em projetos multidisciplinares. Segundo o autor, foi possível perceber que alguns alunos conseguiram expor melhor suas ideias e compreensões ao reproduzi-las combinando imagens e desenhos, pois foi possível mobilizar a compressão verbal e visual, além das habilidades de interpretação, análise, descrição, organização e imaginação ao desenhar e explicar determinada situação observada pela turma.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) aponta nas competências gerais da Educação Básica a valorização e participação nas variadas produções artísticas e culturais, bem como a utilização de diferentes tipos de linguagem (verbal, visual, sonora corporal e digital) no processo de aprendizagem e assimilação de significados. O documento, nas habilidades específicas de língua portuguesa, propõe ao longo dos anos da etapa do ensino fundamental o emprego das Histórias em Quadrinhos em atividades que buscam apresentar o gênero textual, construir sentidos, compreender, interpretar e produzir os quadrinhos (BRASIL, 2018).

Em Ciências Naturais o uso também é possível, uma vez que a normativa sugere comunicar, acessar e aprender Ciências utilizando diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação (BRASIL, 2018). Outros documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Artes e Língua Portuguesa para o ensino fundamental, assim como, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB de 1996), também apontam para a possibilidade de uso das HQs ao recomendar a inserção de variadas formas de produção artística, bem como relacionar diferentes tipos de linguagem (VERGUEIRO, 2009).

Ianesko, Andrade, Felsner e Zatta (2020) destacam que, dentre vários materiais disponíveis, usar as Histórias em Quadrinhos no ensino de Ciências é possível, pois auxilia a compreensão dos conhecimentos abordados na disciplina, além de promover uma interação com habilidades de outras áreas do saber, por exemplo, português e artes. Após realizar estudo com turmas distintas e comparar as respostas de uma atividade, tais autores perceberam mais interesse e facilidade por parte dos alunos os

quais foram apresentadas HQs com conteúdo de Química. Com resultados parecidos, Kawamoto e Campos (2014) observaram mais interesse e entusiasmo dos alunos ao trabalharem assuntos relacionados ao corpo humano utilizando uma história em quadrinho produzida pelas autoras.

Portanto, ao observar as possibilidades de mobilização de diversas habilidades, conhecimentos e áreas do saber percebe-se vantagens em empregar as Histórias em Quadrinhos na prática docente, não apenas em Ciências/Geociências, mas em todas as áreas e momentos que forem possíveis.

3. METODOLOGIA

Para elaborar a história em quadrinhos a pesquisa foi dividida em duas etapas. A primeira foi destinada a conhecer as publicações acadêmicas de Histórias em Quadrinhos que abordam o tema e a segunda etapa para a produção da história em quadrinhos, seguindo as técnicas e uso de elementos necessários.

3.1 BUSCA POR HISTÓRIAS PUBLICADAS

Para conhecer tais obras foram buscadas nos últimos 10 anos (2012 a 2022) publicações de Histórias em Quadrinhos que abordam tempo geológico, na plataforma *Google Acadêmico* e no buscador do *Google*, usando descritores em português e inglês, sendo eles: histórias em quadrinhos e tempo geológico; tempo geológico e quadrinhos; tempo geológico e gibis; *geological time comic book*; *geological time cartoons*. Em seguida, foram lidas na íntegra e, posteriormente, foram selecionadas as que abordam o tema da pesquisa.

Por fim, foram analisados a abordagem dos conhecimentos, analisando a clareza e complexidade dos conteúdos abordados nas histórias selecionadas, bem como o emprego dos elementos visuais e linguísticos necessários, apresentados em Ramos (2022) e Eisner (2010), para construir histórias em quadrinhos, por exemplo: uso de balões de fala e onomatopeias, expressão da escrita, criação de personagens, roteirização e narração da história.

3.2 PRODUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO

A segunda etapa foi destinada para a produção da história em quadrinhos, seguindo as técnicas e uso de elementos necessários, como: criação de personagens e cenários; uso de balões de falas, onomatopeias e legendas. Tal etapa teve como guia os procedimentos técnicos abordados nos livros “A leitura dos quadrinhos” e “Quadrinhos e Arte sequencial” escritos, respectivamente, por Paulo Ramos e Will Eisner.

A elaboração da História em Quadrinhos foi organizada nos seguintes passos:

1. Escolha dos eventos ocorridos na história do Planeta Terra.
2. Breve análise dos conteúdos e objetivos relacionados ao tempo geológico, presentes no Currículo em Movimento do Distrito Federal, com o objetivo de complementar e representar, no quadrinho, o que é abordado no currículo.
3. Elaboração do roteiro e falas da história, relacionando os conteúdos escolhidos.
4. Esboço das personagens e cenários da história, usando lápis e papel.
5. Digitalização dos esboços, utilizando uma mesa digitalizadora e o software Adobe Photoshop.
6. Organização dos desenhos no formato de quadrinhos, adição dos elementos visuais utilizados nas histórias em quadrinhos (balões de fala, onomatopeias, legendas e títulos).
7. Revisão da ortografia e conhecimentos abordados no material.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

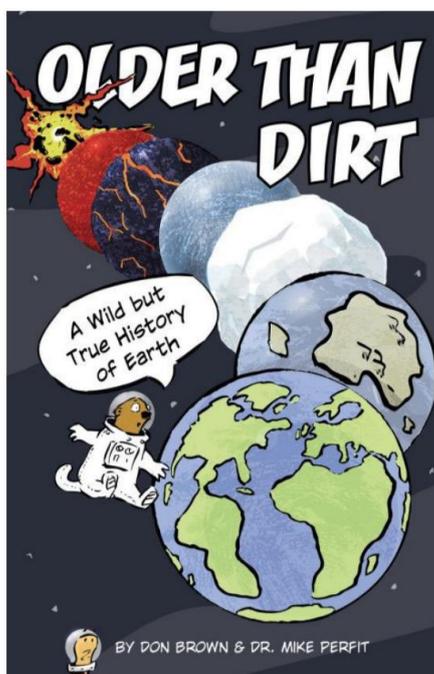
Os resultados da pesquisa foram separados em dois momentos. Na primeira etapa foi encontrado apenas uma publicação de histórias em quadrinhos que aborda o tema do tempo geológico, a qual foi analisada a construção e utilização no ensino de ciências.

A segunda etapa teve como produto a produção de uma história em quadrinho que trata sobre o tema. Ao longo da produção foram abordados assuntos, como: idade da Terra; estudos para determinar a idade do planeta; evolução biológica e geológica; origem e organização da escala do tempo geológico.

4.1 QUADRINHOS PUBLICADOS

A partir da busca realizada na primeira etapa da pesquisa foi possível encontrar, no período escolhido, apenas uma história disponível para leitura. Tal resultado só foi possível após adaptação na metodologia, para incluir obras literárias, uma vez que não foram encontradas publicações acadêmicas. Por meio da busca documental, foi encontrada apenas uma obra literária que aborda o tema (Figura 01). “*Older than dirt: a wild but true history of the Earth*”, foi escrita por Don Brown e Mike Perfit e é comercializada na internet no idioma Inglês.

Figura 01 – Capa da HQ “*Older than dirt: a wild but true history of the Earth*”



Fonte: BROWN; PERFIT (2017)

A história tem o objetivo de apresentar temas gerais e importantes para conhecermos nosso planeta, não focando no tempo geológico, porém apresenta alguns eventos, datas, a escala e uma analogia usando um relógio da idade da Terra que colaboram com o seu entendimento (Figura 02). A obra foi muito bem ilustrada e roteirizada, os diálogos das duas personagens principais se destacam por funcionar como uma conversa natural, entre um indivíduo curioso e outro disposto a ensinar, encaixando o leitor que possivelmente apresentaria as mesmas dúvidas e

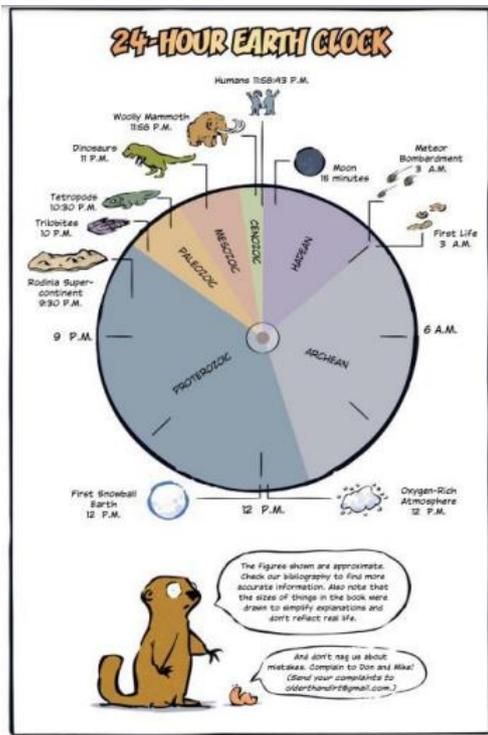
curiosidades.

A história apresenta ótimos conteúdos e desenhos que ilustram muito bem o que pretende ser apresentado. Os conteúdos transitam entre noções básicas sobre a formação e estrutura do planeta Terra e os eventos geológicos que ocorrem (erosão, sedimentação, vulcanismo, movimentação de placas tectônicas, terremotos). Além disso apresenta alguns exemplos de evolução da vida (Figura 03), algumas extinções, evolução e mudanças da paisagem terrestre e contextualizações sobre contribuições de alguns cientistas que colaboram com ideias e descobertas.

Apesar da história abordar conhecimentos científicos que possam ser abordados nas aulas o material foi produzido em inglês, demandando um trabalho extra do professor em selecionar e traduzir trechos passíveis de serem utilizados. Neste caso, o idioma no qual as explicações do material foram escritas pode ser uma barreira para o pleno entendimento do que está sendo apresentado.

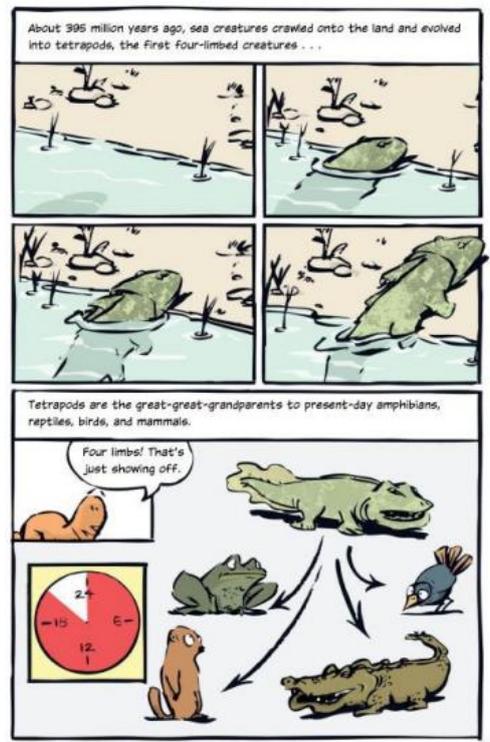
Ao analisar a construção da história em quadrinho, os elementos utilizados e após realizar as adequações necessárias para o nosso idioma, a obra poderá alcançar o seu objetivo. Eisner (2010) e Ramos (2022) afirmam que o autor cumprirá seu objetivo quando conseguir alcançar o leitor a partir da reunião, de forma articulada, dos elementos: balões de fala, onomatopeias, expressão da escrita, expressão dos desenhos, personagens, roteirização, narração, cadência e conteúdo da história.

Figura 02 - Página da obra que ilustra o tempo geológico e a idade da Terra em 24 horas



Fonte: BROWN; PERFIT (2017)

Figura 03 - Página da obra que ilustra a evolução dos tetrápodes



Fonte: BROWN; PERFIT (2017)

4.2 O RECURSO DIDÁTICO

A segunda etapa da pesquisa teve como resultado o recurso didático digital elaborado no formato de História em Quadrinhos, intitulado de “Qual a idade da Terra?”, destinado aos anos finais do ensino fundamental, que está disponível no apêndice 1. A produção buscou contar e mostrar alguns dos diversos eventos geológicos e biológicos que ocorreram ao longo dos 4,6 bilhões de anos de existência da Terra. Além disso, são apresentadas algumas personalidades que buscaram datar o nosso planeta.

A história inicia com o geólogo escocês James Hutton (Figura 04) apresentando o seu passado. Hutton foi escolhido devido à sua pesquisa que contribuiu com a ideia de que a Terra era muito mais antiga, ao contrário do que se pensava na época, bem como suas contribuições para a geologia (TEIXEIRA, *et al.*, 2008). Ele participa

durante toda a história e assume o papel de explicar a escala do tempo geológico, apresentar outras figuras presentes na saga da idade da Terra e contar diversos eventos biológicos e geológicos, como: formação do sistema solar; formação do planeta; formação da Lua; surgimento das primeiras bactérias; surgimento das primeiras células complexas; surgimento dos seres multicelulares; surgimento dos diversos grupos de plantas; migração da vida marinha para terrestre; extinções; surgimento dos anfíbios, répteis e mamíferos; evolução dos primatas.

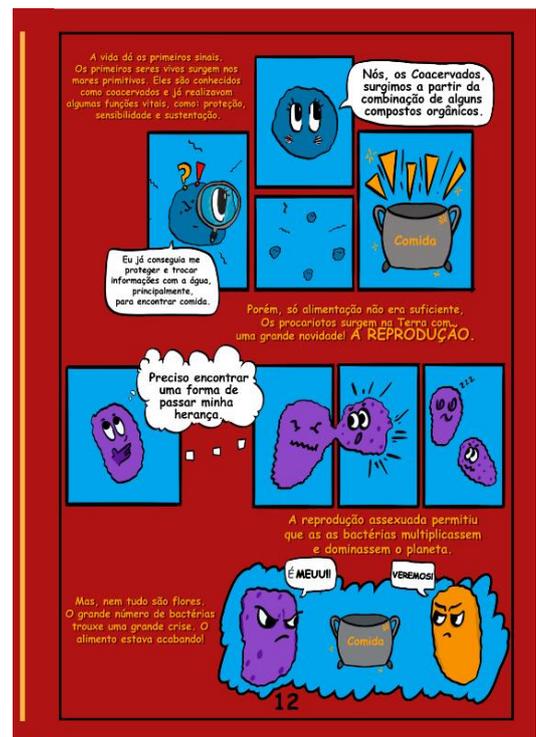
Ao longo da narrativa Hutton participa como narrador-personagem detalhando, por meio de legendas (Figura 05), os eventos que são apresentados nos quadrinhos. Segundo Ramos (2022), o uso desse recurso é possível, sendo classificado como legenda-zero. Tal recurso ocorre quando a legenda é apresentada sem nenhum tipo de contorno ou demarcação.

Figura 04 - Apresentação de James Hutton



Fonte: Autor (2023)

Figura 05 - Uso da legenda-zero



Fonte: Autor (2023)

O Arcebispo Ussher, fortemente influenciado pela interpretação bíblica, é apresentado como um dos primeiros a apontar a idade do planeta (Figura 06), pois

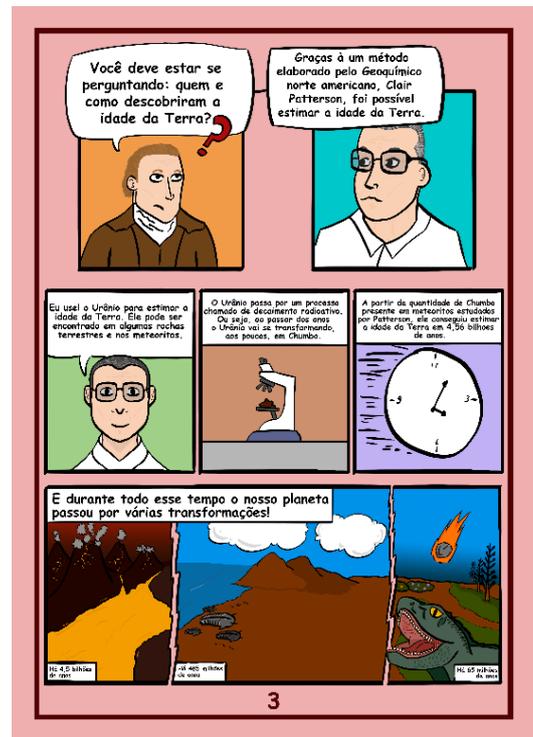
propôs, por volta de 1650, que a criação teria ocorrido no ano 4004 a.C (TEIXEIRA, *et al.*, 2008). Outra figura incluída foi o cientista norte americano Clair Cameron Patterson (Figura 07). Ele foi o responsável por apresentar dados sobre a idade da Terra com base no método científico. Patterson conseguiu estipular, de forma precisa, a idade do Planeta Terra ao estudar as proporções de isótopos de Urânio (U) e de Chumbo (Pb) em fragmentos de rochas e meteoritos.

Figura 06 - Hutton e Ussher



Fonte: Autor (2023)

Figura 07 - Hutton e Patterson

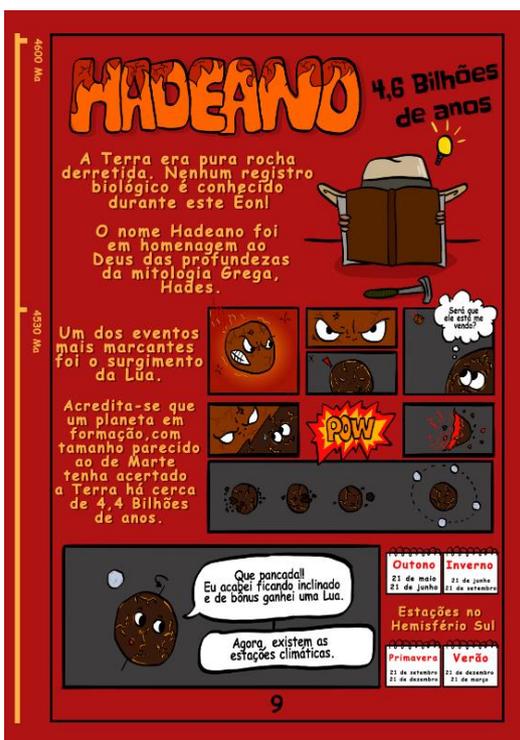


Fonte: Autor (2023)

Além dos citados, personagens não humanos são apresentados com objetivo de agregar informações relacionadas à evolução biológica e geológica da Terra. São representações dos diversos seres que existiram e/ou existem e viveram a evolução no Planeta Terra, como: células -procariontes e eucariontes- (Figura 09) e seres multicelulares, bem como, representações de diversos corpos celestes e do planeta Terra (Figura 08) utilizadas para interagir com o leitor e ilustrar as diversas transformações geológicas que ocorreram devido à impactos e/ou movimentação das placas tectônicas.

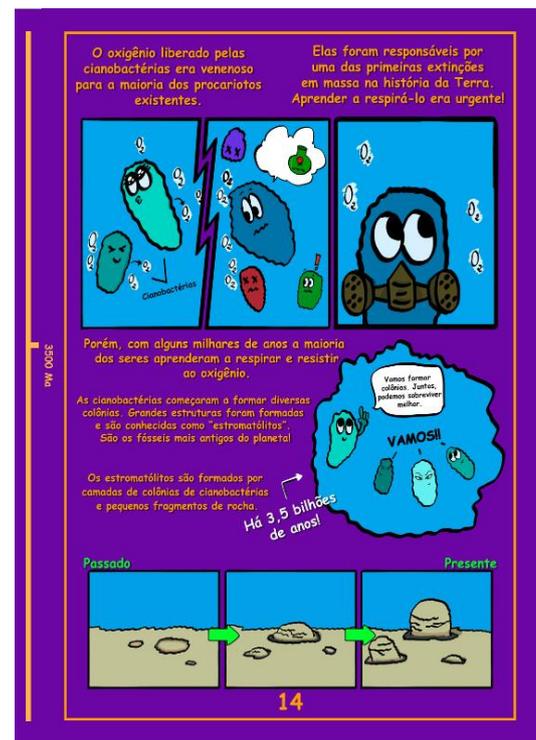
Expressões faciais e corporais foram usados para complementar o evento que estava sendo apresentado. Ramos (2022) destaca que as expressões faciais são somadas aos gestos e posturas que o corpo assume para reforçar os sentidos pretendidos, evitando contradições visuais e confusão ao leitor. É importante ressaltar que a atribuição de tais expressões à personagens não humanos caracteriza-se antropomorfismo, um tipo de personificação que atribui características humanas (comportamentos, sentimentos e desejos) à animais irracionais, objetos inanimados e plantas (GALLANT, 1981, apud ANDRADE, 2006, p. 33). Apesar de ser um recurso utilizado em alguns formatos de materiais didáticos, Andrade (2006) observa que o uso da personificação deve ser bem avaliado e acompanhado pelo professor, com o objetivo de verificar os efeitos sobre seus alunos evitando o entendimento equivocado de determinado conhecimento.

Figura 08 - Formação da Lua



Fonte: Autor (2023)

Figura 09 - Oxigênio venenoso



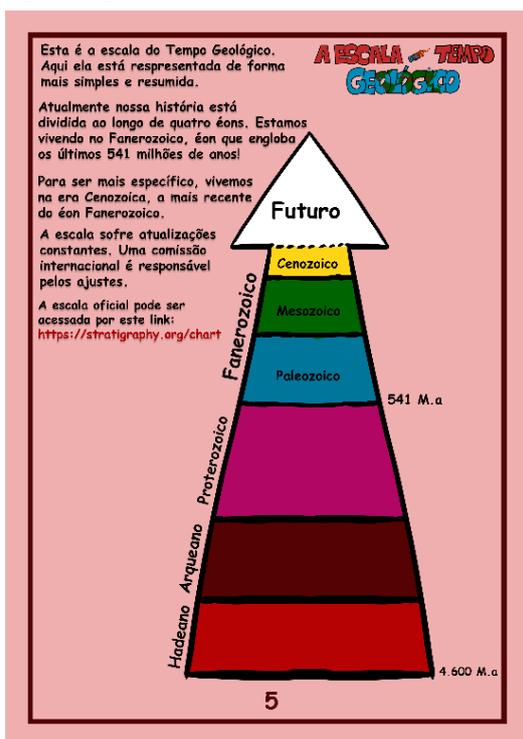
Fonte: Autor (2023)

Para marcar a passagem do tempo ao longo das páginas cada início de éon é representado com o nome respectivo (Figura 08), uma cor de página específica e uma

linha temporal na lateral da página (Figura 09) para auxiliar o leitor a identificar há quantos anos determinado evento ocorreu. Além disso, as legendas, representando as falas de James Hutton, conduzem o desenvolvimento do enredo e são complementadas pelas falas, gestos e expressões dos diversos personagens.

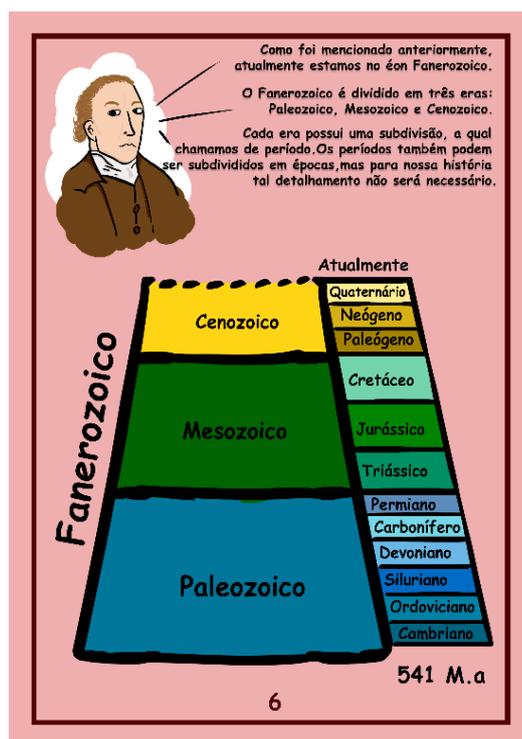
Na história também é abordada a escala do tempo geológico apresentando os quatro éons (Hadeano, Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico) (Figura 10) e uma página dedicada a expor com mais detalhes as eras e períodos do éon Fanerozoico (Figura 11), visto que é o éon atual. As eras dos éons Arqueano e Proterozoico e as épocas não foram abordadas no recurso devido a grande quantidade de nomes, o que deixaria o material sobrecarregado de informações.

Figura 10 - Escala do tempo geológico



Fonte: Autor (2023)

Figura 11 - Fanerozoico em detalhes

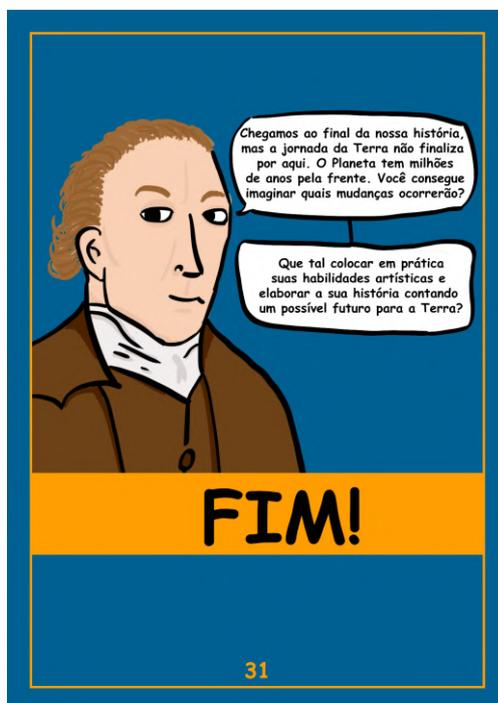


Fonte: Autor (2023)

A página final (Figura 12) do recurso foi elaborada com o objetivo de convidar o leitor a refletir e imaginar quais serão os próximos fenômenos, eventos e/ou mudanças possíveis no nosso planeta. Além da reflexão, é sugerido ao leitor expor

sua imaginação por meio de uma produção.

Figura 12 – Página final do material



Fonte: Autor (2023)

As imagens e narrativas que foram reunidas na produção do material didático poderão colaborar com a necessidade de imaginar e abstrair sobre os conhecimentos relativos ao tempo geológico. Conforme articulação de recursos verbais e visuais sugeridos por Compiani (2013), os elementos verbais e visuais presentes nesta história em quadrinho podem contribuir com o entendimento da cronologia dos eventos, uma vez que foram apresentadas os quatros éons que constituem a escala do tempo geológico e os respectivos principais eventos biológicos e geológicos que foram organizados e datados em cada intervalo de tempo.

As personagens, os ambientes, a separação de cada éon por cores e a linha temporal disposta na lateral de cada página tem potencial de expor, organizar e explicar a história da Terra. Segundo Vergueiro (2005) e Luyten (1987), esses são os objetivos primordiais das histórias em quadrinhos e quando planejado para o uso pedagógico é possível alcançá-los de forma mais agradável e interessante ao docente.

A partir dos eventos apresentados na história em quadrinhos, o recurso expõe a grandeza da idade da Terra e do tempo geológico. Ter noção da grandeza e das diversas mudanças que o planeta passou ao longo dos 4,6 bilhões de anos pode contribuir com uma formação científica mais cidadã (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004), uma vez que os alunos são convidados a refletir os impactos de suas ações ao planeta e o tempo necessário para a formação dos recursos naturais.

Devido à popularidade e à acessibilidade das HQs (VERGUEIRO, 2005), este material poderá ser usado a favor da promoção do ensino e aprendizagem do tempo geológico, pois apresenta aos discentes os conhecimentos científicos que normalmente são direcionados ao público acadêmico. Além disso, as HQs proporcionam momentos de interação entre as áreas do saber e suas respectivas habilidades. A partir da sugestão deixada na última página este material poderá contemplar a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a qual busca valorizar a participação, a aprendizagem e as produções artísticas (BRASIL, 2018).

4.3 POSSÍVEIS APLICAÇÕES

A história em quadrinho produzida teve como objetivo principal abordar o tema do tempo geológico e os fenômenos que aconteceram ao longo da história da Terra. Porém, além do tema principal, é possível abordar outros assuntos específicos utilizando o quadrinho, uma vez que também fazem parte da história do nosso planeta.

Os conhecimentos abordados no recurso possibilitam ao professor utilizá-lo ao longo dos anos finais do ensino fundamental, pois abordam conteúdos e objetivos sugeridos no Currículo em Movimento do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2018) para o 6º, 7º, 8º e 9º ano.

Cabe ao professor, conhecendo sua turma, escolher a melhor forma para utilizar o recurso, seja introduzindo assuntos, complementando a explicação verbal por meio da linguagem visual ou relacionando com atividades que utilizem outros recursos didáticos. Vale ressaltar que a aplicação da história em quadrinho no ensino nunca deve ser utilizada como momento de desafogo ou forma de escape por parte do professor. Segundo Vergueiro (2005) as histórias em quadrinhos devem ser utilizadas para introduzir assuntos, reforçar conhecimentos e criar debates, reflexões e discussões.

A seguir será apresentado (Quadro 1) algumas sugestões de utilização do recurso para os anos finais do ensino fundamental, baseado nos conteúdos que são organizados no Currículo em Movimento do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2018).

Quadro 1: sugestões de utilização do recurso didático para os anos finais do ensino fundamental.

Ano	Conteúdo
6°	Composição geológica da Terra
	O recurso produzido pode ser utilizado para introduzir e complementar a explicação verbal sobre o período geológico, que contempla o conteúdo de composição geológica da Terra. O professor pode abordar os temas com base nas informações (visuais e verbais) sobre a idade do planeta, a elaboração e organização da escala do tempo geológico, como é apresentado nas páginas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
7°	Atmosfera terrestre, fenômenos geológicos naturais e movimentação das placas tectônicas
	O recurso produzido pode ser utilizado para introduzir e complementar a explicação verbal sobre a formação da atmosfera terrestre, e fenômenos geológicos naturais como a movimentação das placas tectônicas e os impactos de asteroides e meteoros. O professor pode abordar os temas com base nas informações (visuais e verbais) sobre os tipos de movimentos realizados pelas placas, a alteração do mapa global e os objetos celestes que atingiram o planeta, apresentados nas páginas 11, 15, 17, 20, 26, 27, 28 e 29.
8°	Estações do ano
	O recurso produzido pode ser utilizado para introduzir e complementar a explicação verbal sobre a origem das estações do ano, uma vez que ilustra o impacto formador da Lua, responsável pela inclinação do planeta e consequentemente as estações do ano. O professor pode abordar os temas com base nas informações (visuais e verbais) sobre o impacto formador da Lua, apresentado na página 9.
9°	Surgimento de novas espécies e sistema solar
	O recurso produzido pode ser utilizado para introduzir e complementar a explicação verbal, bem como gerar tema para debate, por exemplo, o embate entre as teorias criacionista e evolucionista do Universo. O professor pode abordar os temas com base nas informações (visuais e verbais) sobre o surgimento do sistema solar e do planeta Terra, apresentado na página 8. O surgimento de espécies é apresentado ao longo de todo o material, desde os seres microscópicos até os grandes primatas.

As sugestões apresentadas foram baseadas em alguns conteúdos pertencentes aos eixos temáticos “Terra e Universo” e “Vida e evolução” (DISTRITO FEDERAL, 2018). Contudo, apesar das orientações a utilização do recurso não deve ficar restrita aos conteúdos e páginas apontadas, uma vez que os conhecimentos sobre a história da Terra foram abordados de forma cronológica para auxiliar no

entendimento da dimensão do tempo geológico e a ordem dos acontecimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo elaborar um recurso didático, no formato de história em quadrinhos, a fim de auxiliar os professores durante as aulas e contribuir com a compreensão dos alunos dos anos finais do ensino fundamental acerca do Tempo Geológico.

Por meio desta pesquisa, verificou-se a possibilidade de elaborar o recurso didático combinando a arte sequencial e a história do nosso planeta. Infelizmente, foi verificado por meio de um levantamento realizado na plataforma do *Google Acadêmico* que poucas produções do tipo abordam o tema, principalmente no meio acadêmico. Tal recurso pode ser utilizado uma vez que as histórias em quadrinhos são materiais didáticos interessantes para o ensino, pois proporcionam a aprendizagem por meio da linguagem e interpretação visual e verbal, além de permitir aos alunos utilizar a tecnologia para aprender.

É importante destacar que a utilização das HQs no ensino não irá resolver todos os problemas de ensino e aprendizagem vividos diariamente na escola, uma vez que a recepção do recurso pode variar entre as diversas turmas, sendo necessário um planejamento que permita apresentar, avaliar a recepção e as possibilidades de aplicação e uso com os alunos.

A história produzida permitiu relacionar, organizar e expor, fazendo uso de desenhos e narrativas, diversos conhecimentos científicos relacionados com: idade da Terra; surgimento, evolução e extinção de seres vivos; características de plantas; fenômenos astronômicos e geológicos; pesquisas científicas e a organização da escala do tempo geológico. Vale ressaltar que para alcançar o resultado foi necessário bastante tempo de pesquisa e produção do recurso, uma vez que foram apresentados eventos ocorridos nos quatro éons (Hadeano, Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico).

Para a reprodução do material é necessária a utilização de equipamentos com tela (smartphone, tablets e computadores) ou projetando para toda a sala utilizando o *datashow*. Infelizmente, a reprodução impressa do material pode não ser tão acessível devido à quantidade de páginas, a coloração e o tamanho das letras, uma vez que no

papel não é possível ampliar a HQ.

Portanto, apesar da dificuldade de imprimir o material, o objetivo da pesquisa foi alcançado, pois foi elaborado um recurso didático em formato de História em Quadrinho para os anos finais do ensino fundamental apresentando conhecimentos sobre a dimensão do Tempo Geológico e os diversos fenômenos que ocorreram ao longo dos 4,6 bilhões de anos de existência do planeta Terra.

A História completa também foi disponibilizada no link abaixo. Recomenda-se o uso do aplicativo *PowerPoint* para o funcionamento das animações que simulam um livro.

Link para acessar o material:

https://drive.google.com/file/d/1gMZJ_AL6oUBLcebxVV9iUDcrqQaO9JLY/view?usp=share_link

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. de. Uso de termos personificadores por professores de Química: uma análise qualitativa. 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação e Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ARAÚJO, D. F.; MÓL, G. de S. A Radioquímica e a Idade da Terra. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 164-171, ago. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M. de; ALMEIDA, F. F. M. de. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 553-560, dez. 2004.

CARNEIRO, C. D. R.; MIZUSAKI, A. M. P.; ALMEIDA, F. F. M. de. A determinação da idade das rochas. **Terrae Didática**, Campinas, v.1, n.1, p.6-35, 2005.

COMPIANI, M. Narrativas e desenhos (imagens) no ensino fundamental com temas Geocientíficos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.19, n.3, p. 715-737, 2013.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. Currículo em Movimento do Distrito Federal - Ensino Fundamental: Anos Iniciais – Anos Finais. 2. ed. Brasília, 2018

EISNER, W. **Quadrinhos e a arte sequencial: princípios e práticas do lendário cartunista**. Tradução BORGES, L. C.; BOIDE, A. 4ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

IANESKO, F.; ANDRADE, C. K. de; FELSNER, M. L.; ZATTA, L. Elaboração e aplicação de histórias em quadrinhos no ensino de ciências. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 12, n. 5, p. 105-125, out. 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/642/612>. Acesso em: 29 jul. 2023.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docentes**. Curitiba: Intersaberes, 2013. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/6230/pdf/0>. Acesso em: 21 jul. 2022.

KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 147-158, mar. 2014.

LUYTEN, S. M. B. **O que é história em quadrinhos**. 2ª ed. São Paulo: Editora brasiliense, 1987.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. Registro das rochas e Escala do Tempo Geológico. *In*: PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para entender a Terra**. Tradução MENEGAT, R. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, p. 247-269.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2022.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. *In*: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2005, p. 07-31.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. *In*: VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. (Orgs.). **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto, 2009, p.09-42.

7. APÊNDICE

Apêndice 1: História em quadrinho – Qual a idade da Terra?



Caro leitor, este material tem como objetivo apresentar alguns dos vários eventos que ocorreram ao longo da história do nosso planeta.

Para isso, contamos com a ajuda de diversas personagens, que ganharam habilidades narrativas, e descreveram algumas aventuras que viveram durante sua passagem pela Terra.

Espero que gostem e conheçam um pouco mais sobre a incrível história do Planeta Terra.



Olá! Eu sou James Hutton, um importante geólogo que viveu no século 18. Por causa das minhas observações hoje temos noção de quão antigo é o nosso Planeta.

No passado acreditava-se que a Terra tinha alguns milhares de anos. Mas, hoje sabemos que a história do nosso planeta já dura cerca de 4,6 bilhões de anos.



O Arcebispo Ussher foi um dos primeiros a tentar definir uma idade para a Terra.

Porém, sua proposta foi influenciada pela interpretação da Bíblia. Para ele, a Terra teria alguns poucos milhares de anos.

Ano - 1650



"A Terra foi criada na noite anterior ao dia 23 de outubro do ano 4.004 A.C."



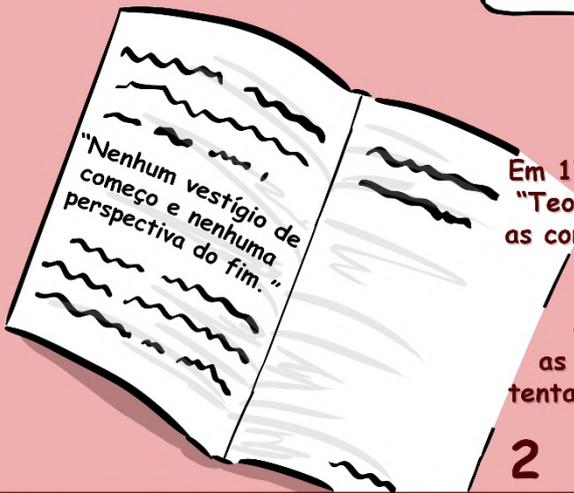
As ideias de Ussher permaneceram por bastante tempo. Mas, em 1788 eu fiz algumas observações interessantes. Aí algumas coisas mudaram!



Resolvi estudar algumas rochas e cheguei à conclusão de que os processos de erosão e formação de rochas ocorrem há muuuito tempo!

Também tentei identificar a rocha mais antiga, porém eu sempre encontrava outra mais antiga ainda.

Então, sugeri que na Terra não haveria "nenhum vestígio de começo e nenhuma perspectiva do fim."



"Nenhum vestígio de começo e nenhuma perspectiva do fim."

Em 1788, eu publiquei um livro chamado "Teoria da Terra". No livro apresentei as conclusões do estudo e minha icônica frase.

O meu livro ajudou a superar as ideias de Ussher. Porém, novas tentativas de datar a Terra ocorreram.

2

Você deve estar se perguntando: quem e como descobriram a idade da Terra?



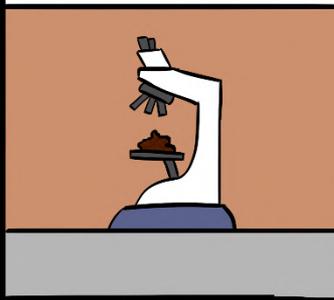
Graças à um método elaborado pelo Geoquímico norte americano, Clair Patterson, foi possível estimar a idade da Terra.



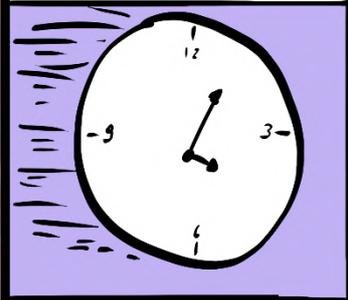
Eu usei o Urânio para estimar a idade da Terra. Ele pode ser encontrado em algumas rochas terrestres e nos meteoritos.



O Urânio passa por um processo chamado de decaimento radioativo. Ou seja, ao passar dos anos o Urânio vai se transformando, aos poucos, em Chumbo.



A partir da quantidade de Chumbo presente em meteoritos estudados por Patterson, ele conseguiu estimar a idade da Terra em 4,56 bilhões de anos.



E durante todo esse tempo o nosso planeta passou por várias transformações!



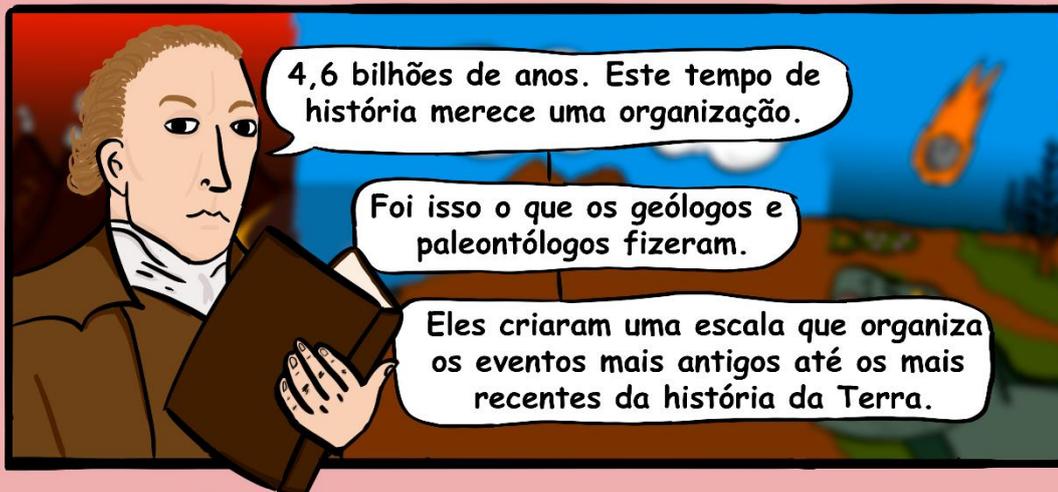
Há 4,5 bilhões de anos



Há 485 milhões de anos



Há 65 milhões de anos



O tempo na escala geológica foi organizado de forma semelhante às horas de um relógio.

Em um relógio digital conseguimos identificar as horas, os minutos e os segundos. Sabemos que as horas marcam um período de tempo maior e mais amplo.

Quando precisamos ser mais específicos, usamos as horas e minutos. Para ser mais específico ainda, contamos os segundos.

Na escala do tempo geológico funciona de forma semelhante. O período de tempo mais amplo é o ÉON, englobando um maior intervalo de eventos.

Outra unidade de tempo é a ERA. Ela é usada para marcar eventos mais específicos dentro dos Éons.

E quando precisamos ser mais específicos ainda, por exemplo ao estudar o aparecimento de alguma espécie, podemos usar a unidade dos PERÍODOS e ÉPOCAS.

Esta é a escala do Tempo Geológico. Aqui ela está representada de forma mais simples e resumida.

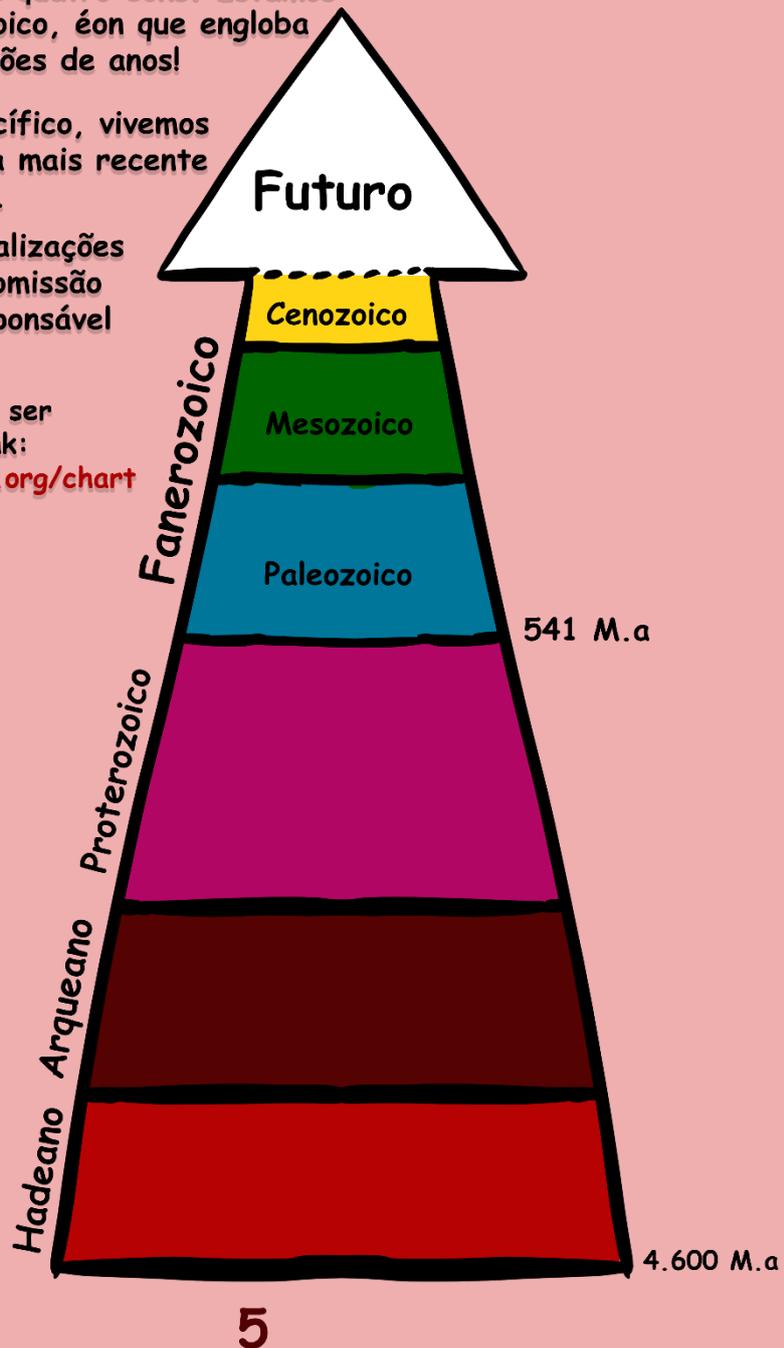
A ESCALA DO TEMPO GEOLÓGICO

Atualmente nossa história está dividida ao longo de quatro éons. Estamos vivendo no Fanerozoico, éon que engloba os últimos 541 milhões de anos!

Para ser mais específico, vivemos na era Cenozoica, a mais recente do éon Fanerozoico.

A escala sofre atualizações constantes. Uma comissão internacional é responsável pelos ajustes.

A escala oficial pode ser acessada por este link:
<https://stratigraphy.org/chart>

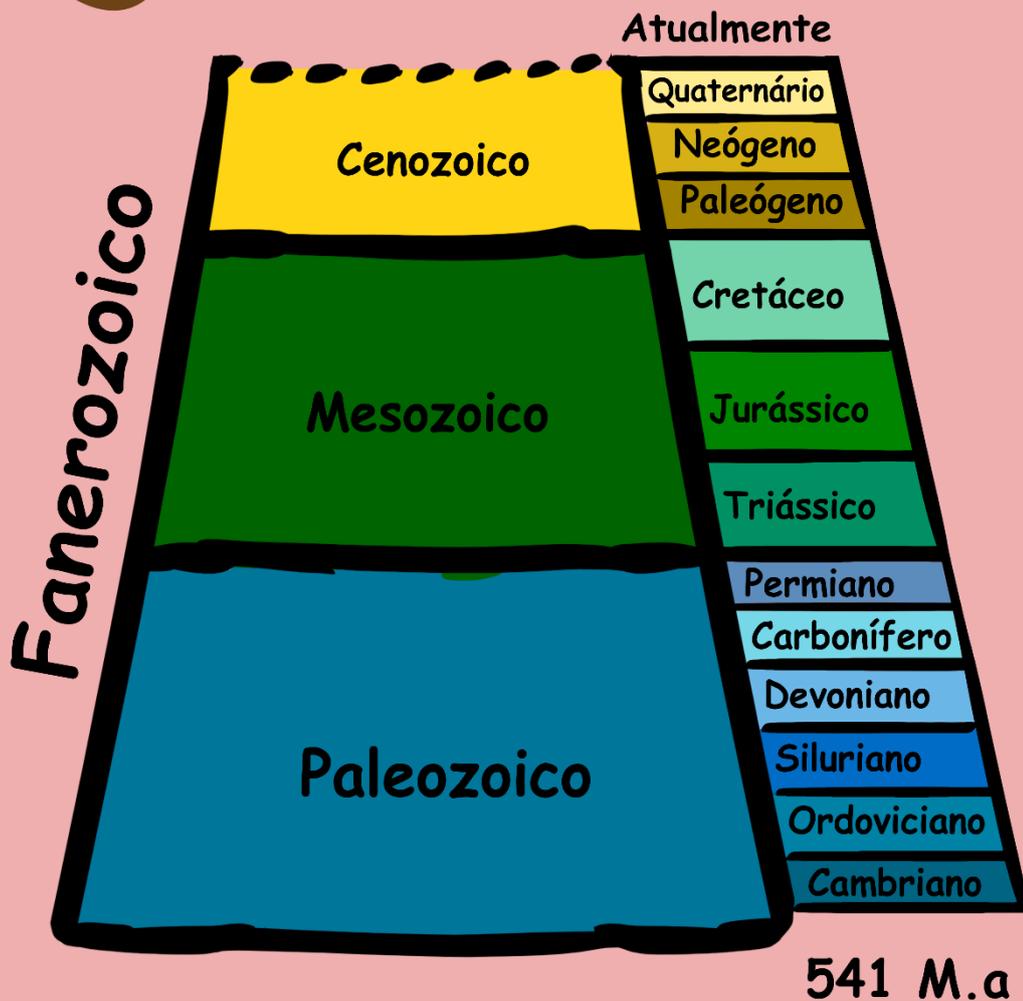


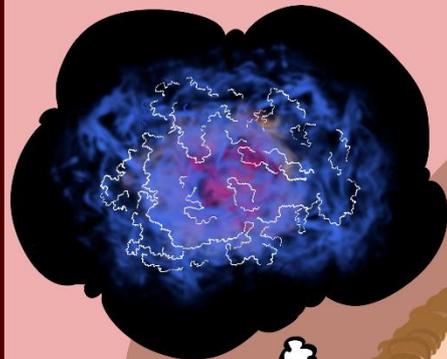


Como foi mencionado anteriormente, atualmente estamos no éon Fanerozoico.

O Fanerozoico é dividido em três eras: Paleozoico, Mesozoico e Cenozoico.

Cada era possui uma subdivisão, a qual chamamos de período. Os períodos também podem ser subdivididos em épocas, mas para nossa história tal detalhamento não será necessário.





A história da Terra é muito rica! Ao longo dos 4,6 bilhões de anos diversos eventos ocorreram neste Planeta. Agora, vou contar um pouco desta belíssima jornada.



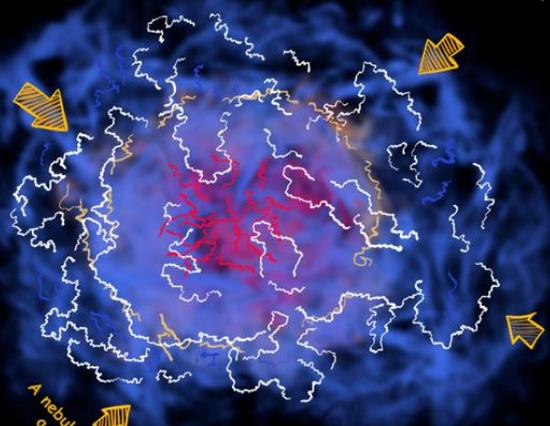
5000 Ma

4600 Ma

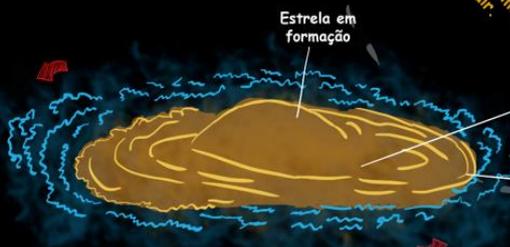
Surge o sistema solar!

4,6 Bilhões de anos atrás uma nebulosa deu origem ao nosso sistema solar.

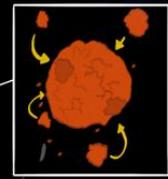
A grande nuvem de gás e poeira começa a sofrer algumas mudanças.



A nebulosa começa a contrair.

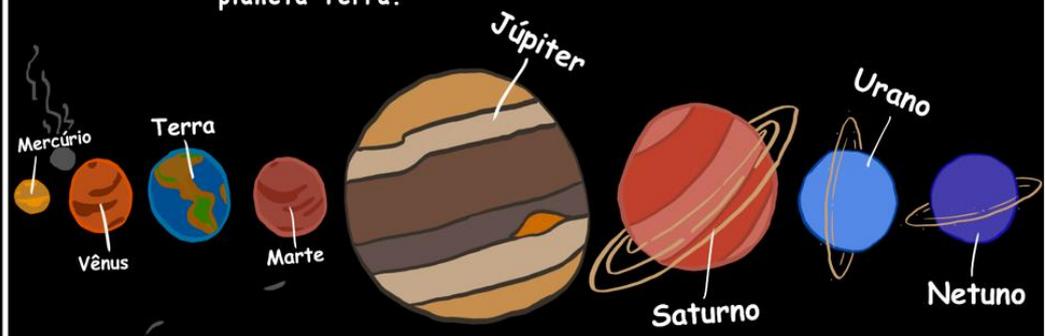


Por causa da contração a nebulosa começa a rotacionar, formando um grande "disco". No centro, o Sol está sendo formado.



No disco, grandes porções de poeira e gás começam a se juntar, formando os planetesimais.

Em alguns milhões de anos grandes esferas foram formadas ao redor da estrela. Tais esferas são os planetas do sistema solar, inclusive o planeta Terra.



8

4600 Ma

HADEANO

4,6 Bilhões de anos

A Terra era pura rocha derretida. Nenhum registro biológico é conhecido durante este Eon!

O nome Hadeano foi em homenagem ao Deus das profundezas da mitologia Grega, Hades.



4530 Ma

Um dos eventos mais marcantes foi o surgimento da Lua.

Acredita-se que um planeta em formação, com tamanho parecido ao de Marte tenha acertado a Terra há cerca de 4,4 Bilhões de anos.



Outono 21 de maio 21 de junho	Inverno 21 de junho 21 de setembro
--	---

Estações no Hemisfério Sul

Primavera 21 de setembro 21 de dezembro	Verão 21 de dezembro 21 de março
--	---

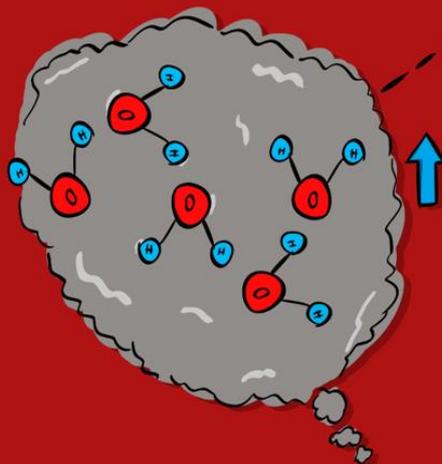
4400 Ma



A superfície do planeta entrou em fusão após o impacto que originou a Lua, formando diversos vulcões. As temperaturas na Terra eram altíssimas!



Os vulcões do Hadeano liberavam muitos gases, inclusive vapor d'água. Após o impacto, esses gases foram importantes para a formação da atmosfera.



Conforme a Terra foi esfriando a água começou a retornar para a superfície em forma de chuva. As chuvas foram intensas por muito tempo e em alguns milhares de anos os primeiros oceanos estavam sendo formados.



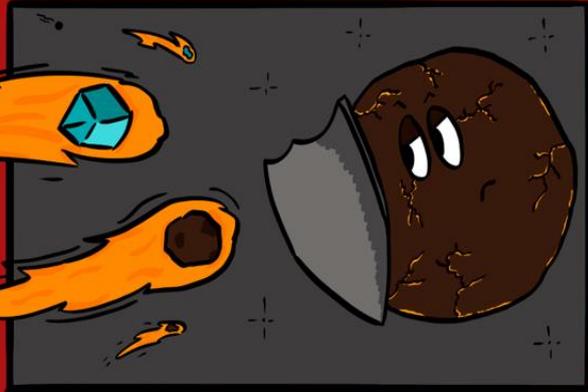
! A água é muito importante para a vida na Terra. Foi nos ambientes marinhos que surgiram as primeiras formas de vida!

10

Durante o Hadeano a Terra foi bombardeada por milhares de asteroides e cometas.

Cometa
(Rocha, gelo e gases)

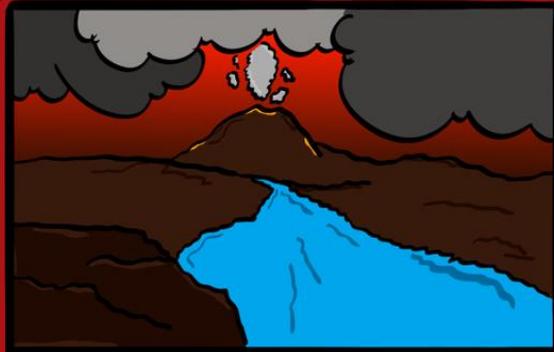
Asteroide
(Rocha)



Os impactos foram diminuindo e o planeta começou a resfriar. A lava e o magma solidificam e dão origem às primeiras rochas.



Por causa das chuvas, a água começa a acumular no Planeta. Na água e atmosfera já era possível encontrar algumas moléculas.



Por milhares de anos os raios, a incidência solar e as fumarolas marinhas contribuíram para o surgimento dos primeiros compostos orgânicos. Os ingredientes para a vida surgem na Terra.

4400 Ma

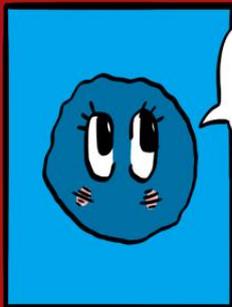
4100 Ma

4,1 Bilhões de anos atrás

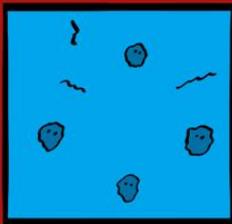
A vida dá os primeiros sinais. Os primeiros seres vivos surgem nos mares primitivos. Eles são conhecidos como coacervados e já realizavam algumas funções vitais, como: proteção, sensibilidade e sustentação.



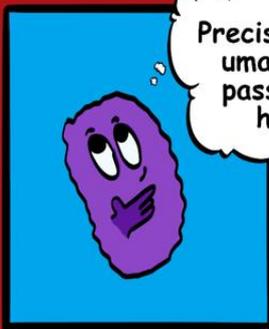
Eu já conseguia me proteger e trocar informações com a água, principalmente, para encontrar comida.



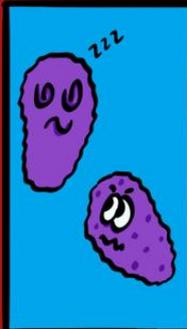
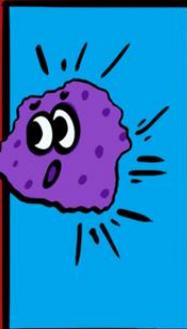
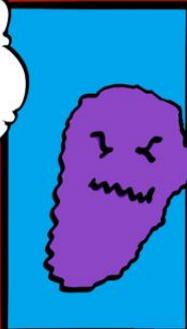
Nós, os Coacervados, surgimos a partir da combinação de alguns compostos orgânicos.



Porém, só alimentação não era suficiente, Os procaríotos surgem na Terra com uma grande novidade! **A REPRODUÇÃO.**



Preciso encontrar uma forma de passar minha herança.



A reprodução assexuada permitiu que as as bactérias multiplicassem e dominassem o planeta.

Mas, nem tudo são flores. O grande número de bactérias trouxe uma grande crise. O alimento estava acabando!



É MEU!!

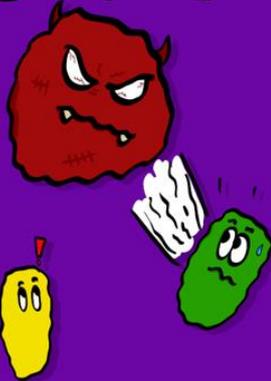
VEREMOS!

4000 Ma

ARQUEANO

4 bilhões de anos atrás!

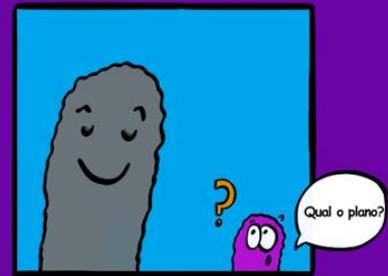
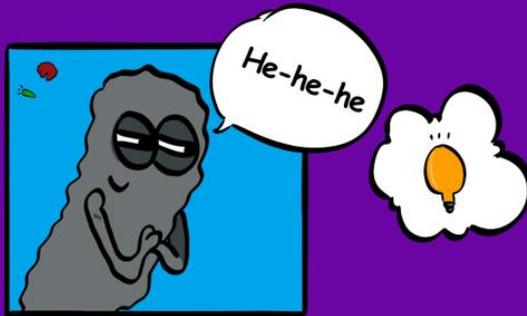
Está difícil achar comida. Vou tomar cuidado para não virar banquete!



Os milhões de anos passam, chegamos no éon Arqueano. "Arqueano" vem de uma palavra grega que significa princípio e neste éon a vida começou a ficar mais agitada.

Intensas batalhas são travadas nos oceanos. Porém, as bactérias desenvolvem novas estratégias para sobreviver!

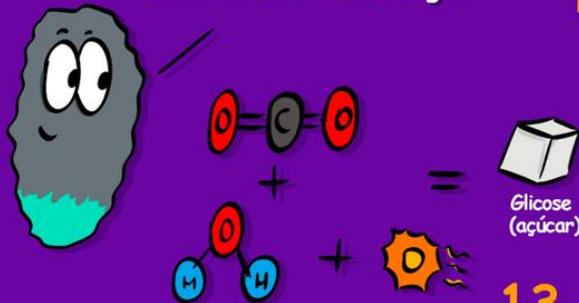
3800 Ma



A fotossíntese! É uma forma de produzir comida. Vamos precisar de dióxido de carbono, água e luz solar. Essa combinação irá gerar glicose, popularmente conhecida como açúcar, que será a minha fonte de energia.

Num passado mais distante as cianobactérias realizavam fotossíntese de uma outra maneira. Após adaptações elas alcançaram essa receita.

Porém, a realização da fotossíntese causou um verdadeiro extermínio. A vida **QUASE DESAPARECEU** do nosso planeta!



13

O oxigênio liberado pelas cianobactérias era venenoso para a maioria dos procariotos existentes.

Elas foram responsáveis por uma das primeiras extinções em massa na história da Terra. Aprender a respirá-lo era urgente!



3500 Ma

Porém, com alguns milhares de anos a maioria dos seres aprenderam a respirar e resistir ao oxigênio.

As cianobactérias começaram a formar diversas colônias. Grandes estruturas foram formadas e são conhecidas como "estromatólitos". São os fósseis mais antigos do planeta!

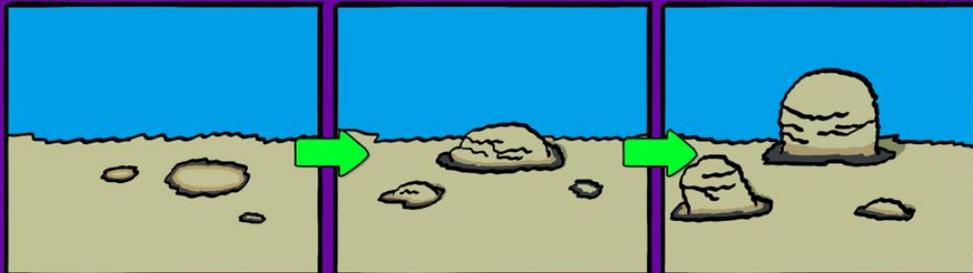
Os estromatólitos são formados por camadas de colônias de cianobactérias e pequenos fragmentos de rocha.

Há 3,5 bilhões de anos!



Passado

Presente



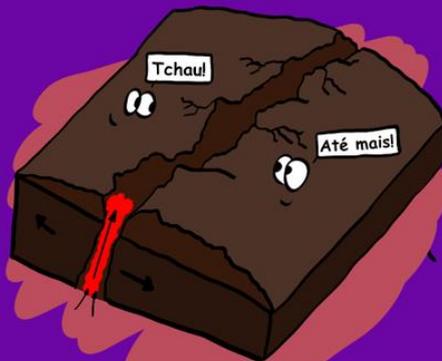
Há 3 Bilhões de anos acredita-se que as placas tectônicas surgiram. As interações entre elas deram origem aos primeiros continentes do planeta.

Você sabia que as placas tectônicas estão em constante movimento?

Por isso, existem regiões onde as placas se afastam ou se tocam. Assim, foram sendo formados os continentes, montanhas, vulcões e oceanos

As placas podem se afastar. Na geologia é chamado de limite divergente!

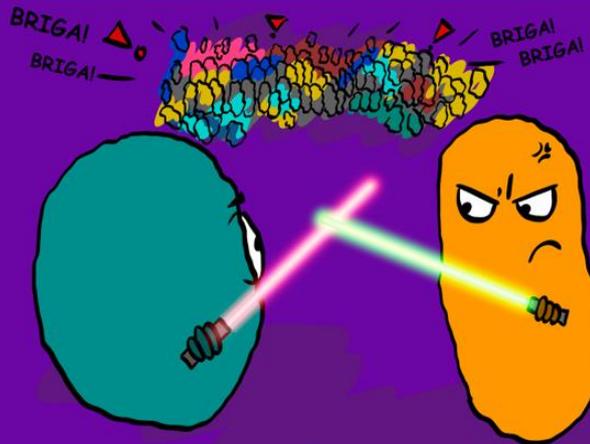
Elas também podem se encontrar. Nesse caso, são os limites convergentes.



Também existe o limite transforme. Neste caso, as placas deslizam em sentidos opostos. Geralmente, não ocorre atividade vulcânica.

2500 Ma

A predação estava a todo vapor nos mares. As bactérias começam a buscar meios para sobreviver.



Preciso de algumas mudanças.

Parcerias
Olá, meu nome é mitocôndria!

Um lugar para guardar o DNA.



E uma bela repaginada.

1850 Ma

Em alguns milhares de anos, por pressão e necessidade, as células evoluíram e incorporaram novas estruturas.

Então, surgem os seres eucariontes, inicialmente na forma unicelular. Tais seres apresentam um núcleo que garante a proteção do seu DNA. Novas funções surgem, a vida começa a ficar mais complexa!

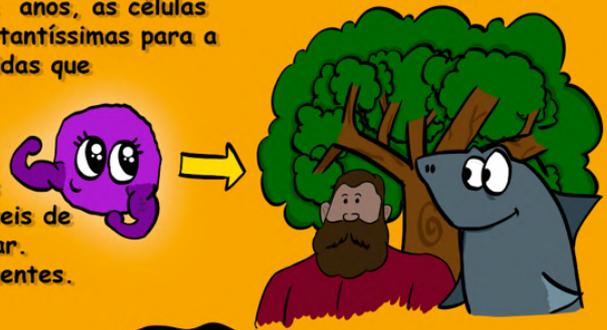


1900 Ma

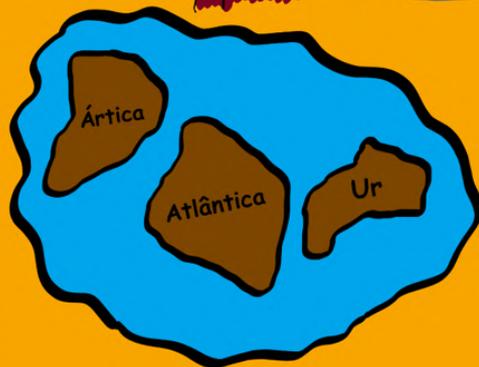
PROTEROZOICO

No éon Proterozoico, há 1,9 bilhão de anos, as células eucariontes surgiram. Elas foram importantíssimas para a diversidade das formas de vidas que surgiram no futuro.

A Terra também estava em constantes mudanças. Devido a fotossíntese os níveis de oxigênio no planeta começam a aumentar. Neste éon surgiram os primeiros continentes.



1000 Ma



Em alguns milhões de anos terei meu primeiro supercontinente: o Rodínia.

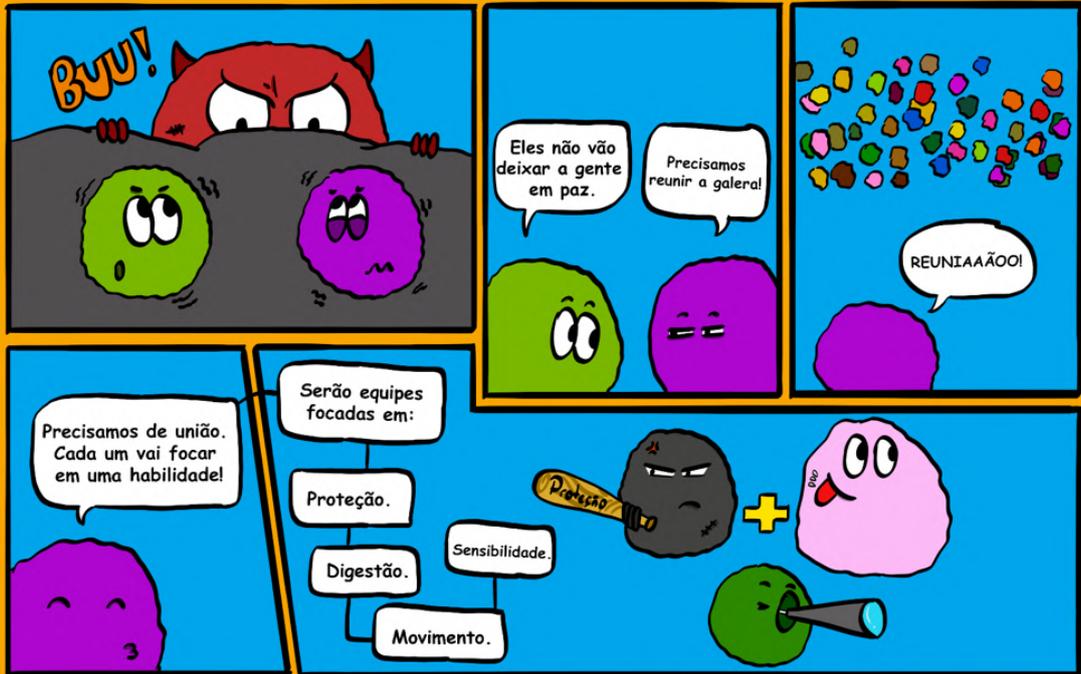


O Rodínia era rodeado pelo oceano Miróvia. Os nomes são de origem russa e significam, respectivamente, "mãe-pátria" e "paz".

900 Ma

As células eucariontes, ameaçadas pelas bactérias, precisaram buscar novas formas de proteção.

No éon Proterozoico, há aproximadamente 750 milhões de anos, apareceram os primeiros animais multicelulares.



750 Ma

As células eucariontes uniram forças. Algumas começaram a desempenhar funções específicas, em parceria com várias outras. Assim, surgiram os primeiros seres multicelulares.

Há 750 milhões de anos apareceram animais de formas bem estranhas. Eram simples e apresentavam tecidos moles.

Há 750 milhões de anos!





- O Paleozoico é marcado pela vida marinha e a transição para o meio terrestre.
- O Mesozoico é dominado pelos répteis, sendo os dinossauros os mais conhecidos.
- O Cenozoico é marcado pela extinção de diversas espécies e o domínio dos mamíferos, dentre eles os primatas.

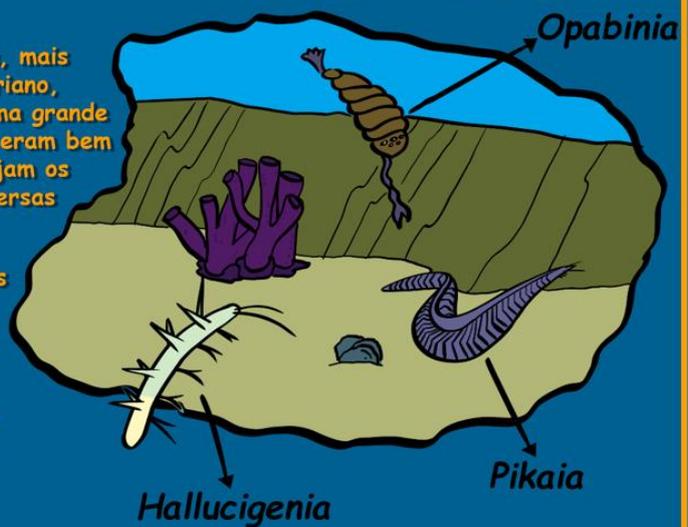
EMERGOZÓICO

550 Ma

A fase inicial da era Paleozoica, mais precisamente no período Cambriano, é marcada pelo aparecimento de uma grande quantidade de espécies. Os animais eram bem diferentes, acredita-se que sejam os ancestrais mais antigos de diversas espécies atuais.

Porém, em alguns milhões de anos esses animais foram extintos.

O planeta passou por mudanças, principalmente nos oceanos, causadas pela formação de novos continentes.



O Rodínia é fragmentado em novos continentes.

500 Ma

Há 750 Ma



Há 500 Ma



Há 500 Ma surgiu o Gondwana, um supercontinente que originou a América do Sul e a África. Também surgiu a região que deu origem a Europa, Ásia e América do Norte, chamada de Laurentia-Báltica e Sibéria.

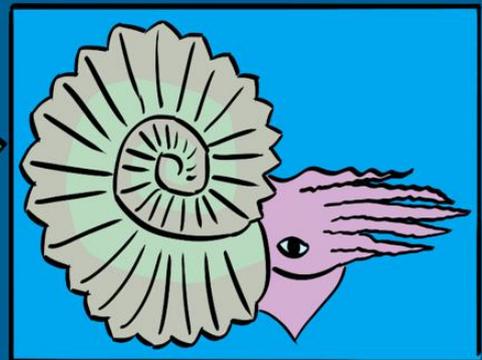
As fragmentações continuam ocorrendo por milhões de anos. Outro supercontinente virá!





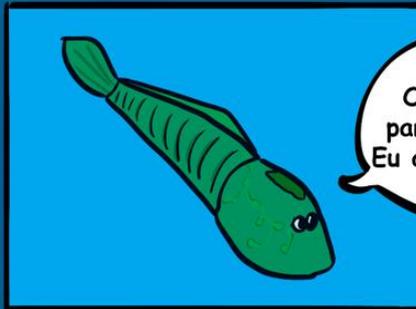
A vida continua evoluindo. Agora os animais começam a apresentar carapaças e conchas. O tecido mole não é mais suficiente e os mais adaptados terão sucesso.

As conchas garantem mais proteção para os seres, principalmente contra os predadores.



No período Ordoviciano, há 485 milhões de anos, os ancestrais mais antigos dos peixes começam a aparecer.

485 Ma

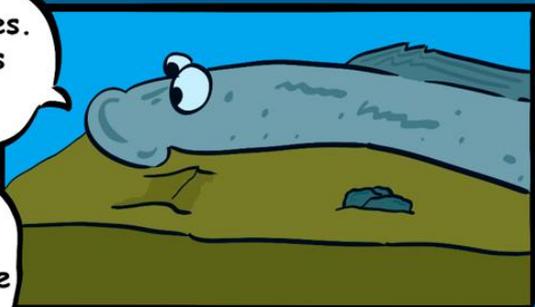


Eu sou do grupo dos Ostracodermos. Sou um parente antigo dos peixes. Eu ainda não tinha mandíbula e nadadeiras.

Além disso, meu corpo era feito de uma carapaça bem dura!

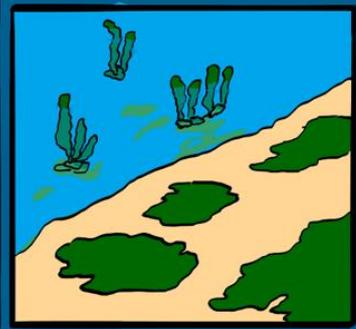
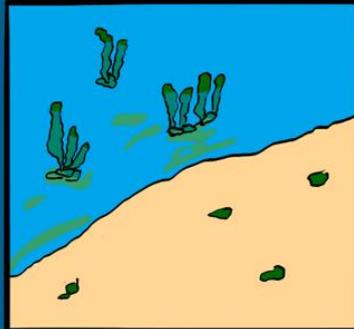
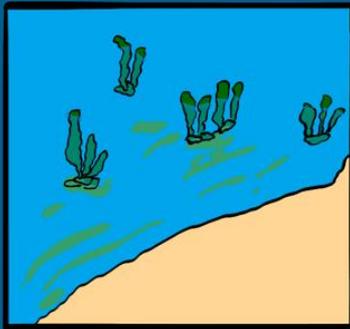
Eu também sou parente dos peixes. Sou mais próximo das lampreias e nós ficamos conhecidos como o grupo dos Agnatas.

Infelizmente eu também não tenho mandíbula. Porém, tenho uma boca circular que me permite caçar alguns animais pequenos.

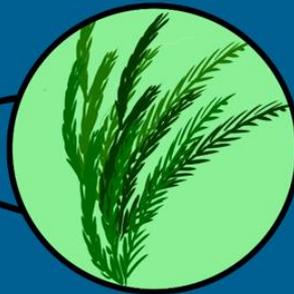
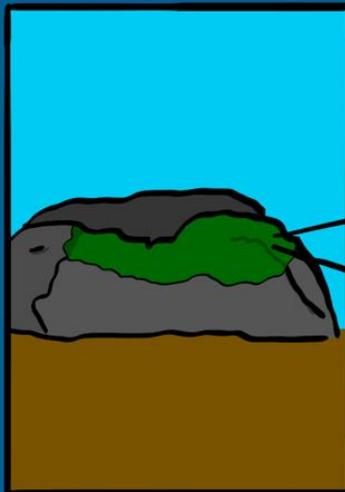


450 Ma

A vida começa a caminhar para os continentes. As Algas evoluem e a sua reprodução pode ser realizada fora dos mares.



Acredita-se que algas pré-históricas desenvolveram uma forma de reproduzir sem depender totalmente da água. As primeiras plantas, conhecidas como briófitas, aparecem do sucesso dessa novidade evolutiva.



Atualmente os musgos são os maiores representantes das briófitas. São plantas presentes em locais úmidos, pequenas e bem simples.

Em pouco tempo as plantas serão fonte de alimento para os animais que irão a ocupar os continentes.

440 Ma

Porém, o final do período Ordoviciano é marcado por um congelamento quase total do planeta. A maioria das espécies existentes foram extintas.



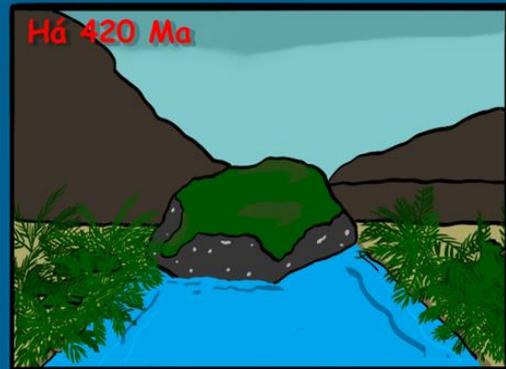
22

430 Ma



Nos continentes as plantas estão dominando. rapidamente as pequenas briófitas evoluíram e plantas maiores começaram a aparecer. Um grupo de plantas chamado de Pteridófitas surge, são maiores e mais complexas!

420 Ma



Tal grupo ainda não apresentava sementes. O seu surgimento foi muito importante para a evolução e multiplicação das plantas ao redor do planeta.

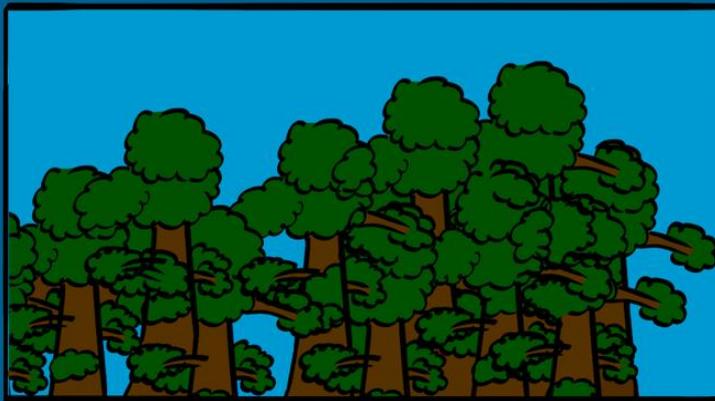
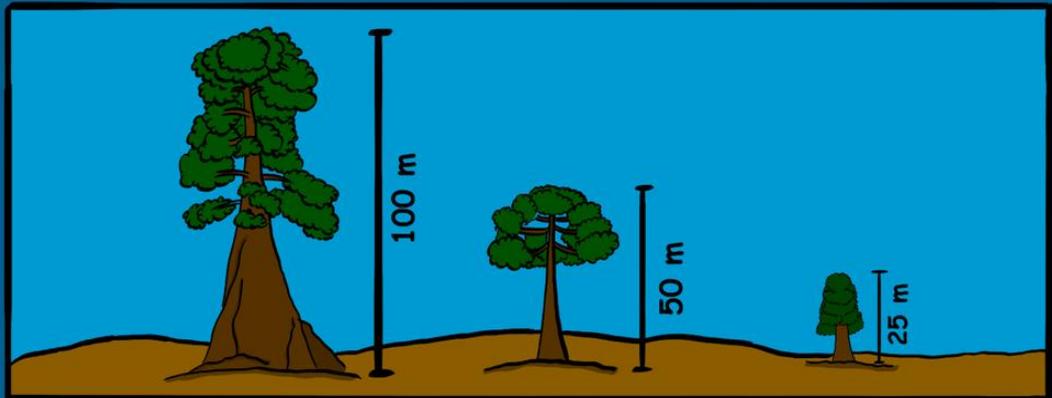
Alguns milhões de anos no futuro vão aparecer plantas com sementes, flores e frutos.

No período Devoniano as plantas desenvolvem uma nova estratégia para reprodução.

As sementes surgem e junto com elas um novo grupo de plantas: as Gminospermas.



Tais plantas têm como característica principal, além das sementes, a altura que podem alcançar. São árvores grandes, robustas e com sementes resistentes. Árvores como as sequoias, araucárias e pinheiros fazem parte desse grupo.



O sucesso das plantas foi tanto que imensas florestas foram formadas. Este período ficou conhecido como carbonífero, devido aos depósitos de carvão que foram formados durante este período.

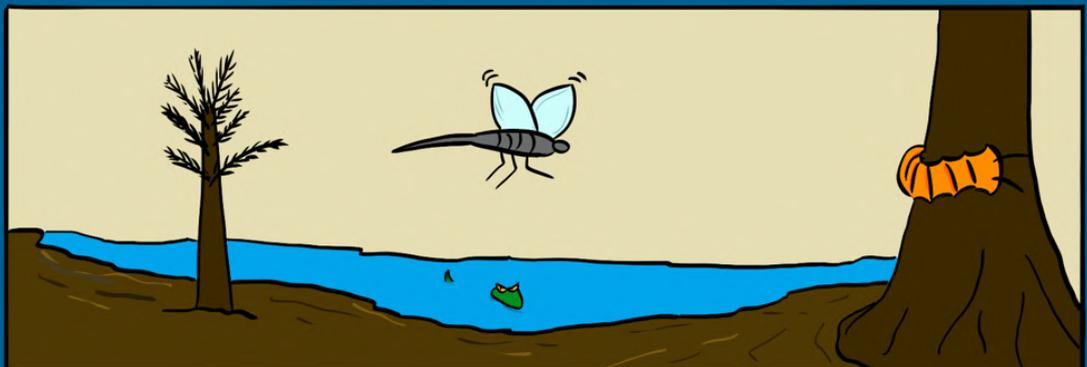
Alguns animais dividiam a sua vida entre os ambientes aquáticos e terrestres. Tais animais são os anfíbios, eles surgem no Devoniano.



Alguns milhares de anos depois os répteis surgem no planeta a partir da evolução de seus ancestrais, os anfíbios. Em comparação, os répteis mudaram bastante.



No final do Permiano ocorreu uma grande extinção. Os trilobitas e algumas espécies de peixes desapareceram completamente. A fauna passa a ser dominada pelos anfíbios, répteis e insetos. A flora era composta principalmente por gimnospermas.



Chegamos na era Mesozoica. Ela é dividida em 3 períodos: Triássico, Jurássico e Cretáceo.

No Triássico os répteis começaram a ficar mais diversos, existiam os voadores, os terrestres e os aquáticos.

230 Ma



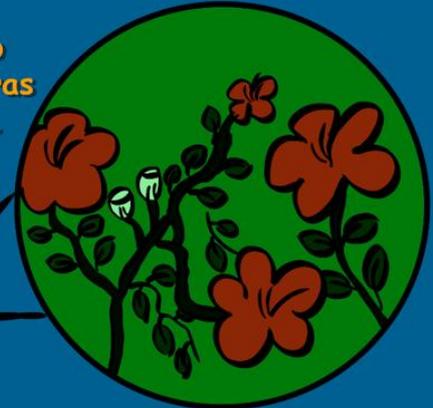
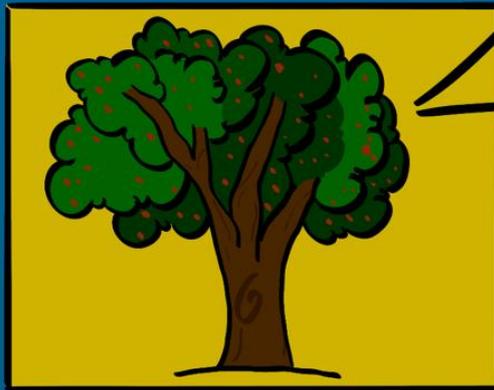
200 Ma



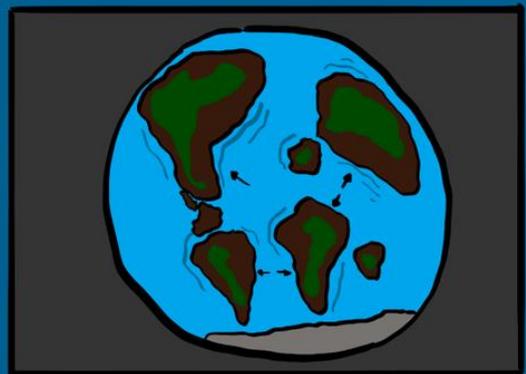
No Triássico um enorme super continente foi formado. A Pangeia surge a partir da junção dos supercontinentes anteriores, Gondwana, Laurentia-Báltica e Sibéria.

Em alguns milhões de anos a Pangeia vai se fragmentar e formar os continentes que conhecemos atualmente.

Estamos no Cretáceo, o último período da era Mesozoica. É nele que as primeiras plantas com flores e frutos aparecem.



Essas plantas também são conhecidas como Angiospermas. Elas se adaptaram muito bem e suas suas flores e frutas combinam perfeitamente para sua reprodução.



Enquanto isso, a Pangeia começa a ser fragmentado. O supercontinente será dividido em outros seis: América, Ásia, África, Europa, Oceania e Antártica.

O Cretáceo encerra com uma das extinções mais conhecidas da história da Terra.

A Terra é atingida por um grande asteróide e uma imensa nuvem de detritos dificulta a passagem de luz pela atmosfera.



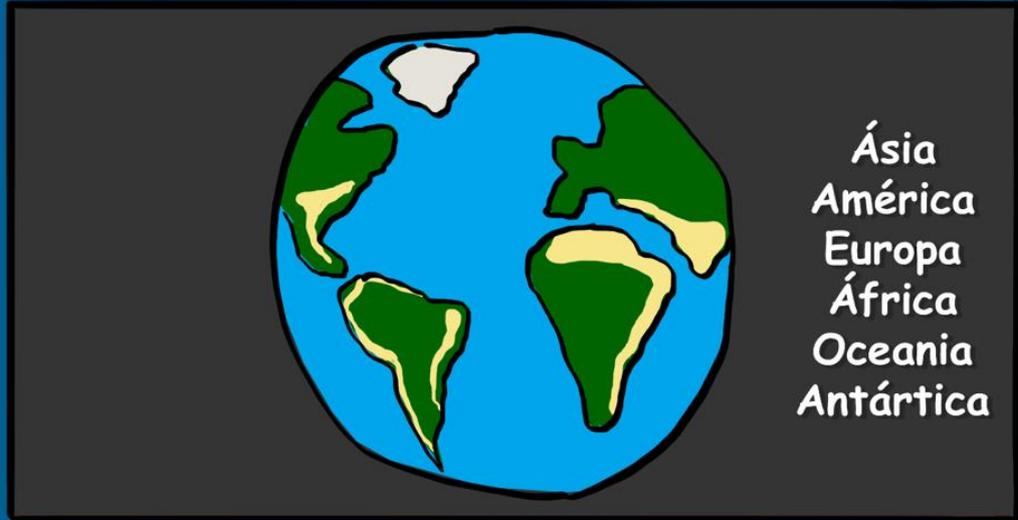
O planeta esfria. A falta de luz causa a morte de várias plantas, base da alimentação de diversos animais.



Sem alimento a maioria dos herbívoros, principalmente os maiores, não resistem. Sem herbívoros para servir como alimento, os grandes carnívoros também não resistem.

Chegamos na última era, o Cenozoico. Esta era é dividida em três períodos: Paleogeno, Neogeno e Quaternário.

No Paleogeno o planeta alcança a atual configuração dos continentes.



Após os efeitos do grande impacto ocorrido no final do Cretáceo um novo grupo de animais começa a dominar. Apesar da extinção dos dinossauros, diversos répteis seguiram as suas vidas normalmente. Mas, sem grandes predadores os mamíferos começam a diversificar.

50 Ma



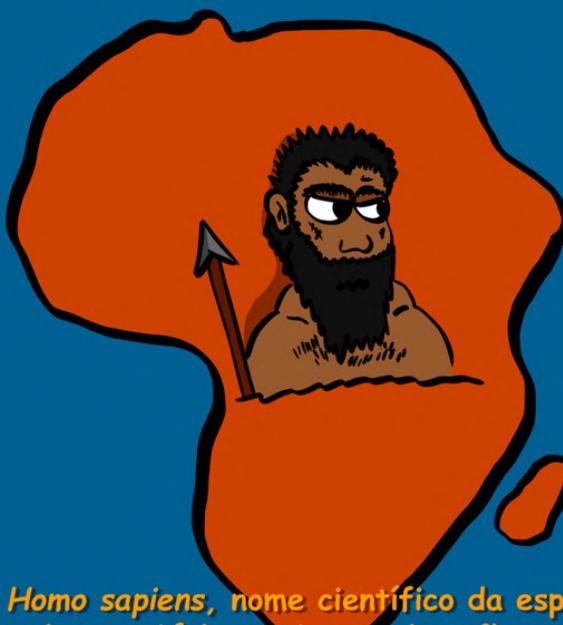
Acredita-se que os primeiros mamíferos surgiram entre o Permiano e o Triássico. Eram pequenos e de hábitos terrestres. No Cenozoico esses seres evoluem e começam a viver nas árvores. Surgem os primeiros primatas.

Chegamos nos momentos mais recentes da história da Terra. Os grandes primatas aparecem no planeta. O grupo é representado pelos chimpanzés, gorilas, orangotangos e os seres humanos.

18 Ma



02 Ma



Os primeiros *Homo sapiens*, nome científico da espécie humana, surgem no continente Africano. A sua migração para as outras regiões fez com que rapidamente dominasse os outros continentes. A evolução das interações sociais, fala, escrita e cultura possibilitou a criação de civilizações o desenvolvimento tecnológico e intelectual realizado pelo homem até hoje.

30



Chegamos ao final da nossa história, mas a jornada da Terra não finaliza por aqui. O Planeta tem milhões de anos pela frente. Você consegue imaginar quais mudanças ocorrerão?

Que tal colocar em prática suas habilidades artísticas e elaborar a sua história contando um possível futuro para a Terra?

FIM!

31

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. M. de. Uso de termos personificadores por professores de Química: uma análise qualitativa. 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação e Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- ARAÚJO, D. F.; MÓL, G. de S. A Radioquímica e a Idade da Terra. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 164-171, ago. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M. de; ALMEIDA, F. F. M. de. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, Brasília, v. 34, n. 4, p. 553-560, dez. 2004.
- CARNEIRO, C. D. R.; MIZUSAKI, A. M. P.; ALMEIDA, F. F. M. de. A determinação da idade das rochas. *Terrae Didática*, Campinas, v.1, n.1, p.6-35, 2005.
- COMPIANI, M. Narrativas e desenhos (imagens) no ensino fundamental com temas Geocientíficos. *Ciência & Educação*, Bauru, v.19, n.3, p. 715-737, 2013.
- COMPIANI, M. Verbal e visual, análise e síntese no ensino de ciências - um olhar geológico como ciência histórica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, v. 15, n.3, p. 555-579, set./dez. 2015.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. Currículo em Movimento do Distrito Federal - Ensino Fundamental: Anos Iniciais - Anos Finais. 2. ed. Brasília, 2018
- EISNER, W. *Quadrinhos e a arte sequencial: princípios e práticas do lendário cartunista*. Tradução BORGES, L. C.; BOIDE, A. 4a ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

FREITAS, O. Equipamentos e materiais didáticos. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

IANESKO, F.; ANDRADE, C. K. de; FELSNER, M. L.; ZATTA, L. Elaboração e aplicação de histórias em quadrinhos no ensino de ciências. *Revista Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso*, v. 12, n. 5, p. 105-125, out. 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/642/612>. Acesso em: 29 jul. 2023.

JUSTINO, M. N. Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docentes. Curitiba: Intersaberes, 2013. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/6230/pdf/0>. Acesso em: 21 jul. 2022.

KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação (Bauru)*, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 147-158, mar. 2014.

LUYTEN, S. M. B. O que é história em quadrinhos. 2a ed. São Paulo: Editora brasiliense, 1987.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. Registro das rochas e Escala do Tempo Geológico. In: PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. Para entender a Terra. Tradução MENEGAT, R. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, p. 247-269.

RAMOS, P. A leitura dos quadrinhos. 2a ed. São Paulo: Contexto, 2022.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Orgs.). Como usar as histórias em quadrinhos na