

## Jogo lúdico de tabuleiro e calendário sobre escala de tempo-geológico

### Board game and calendar about geological time scale

DOI:10.34117/bjdv9n3-117

Recebimento dos originais: 17/02/2023

Aceitação para publicação: 14/03/2023

#### **Gleide Alencar do Nascimento**

Doutorado em Ciências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

Endereço: Av. Athos da Silveira Ramos, 274, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21941-916

E-mail: gleide@geologia.ufrj.br

#### **Wiverson Wesley da Silva Freitas**

Especialista em Gestão, Orientação e Supervisão Escolar pela Candido Mendes,

Especialista em Ensino de Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Especialista em Ensino de Ciências e Biologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Endereço: Rua Sá Ferreira, 228, Copacabana - RJ, CEP: 22071-100

E-mail: wiversonwesley@yahoo.com.br

#### **Damires Santos França**

Mestre em Educação Ambiental

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Endereço: Rua das Laranjeiras, 457, CEP: 22240-005, Laranjeiras

E-mail: damiuerj@yahoo.com.br

#### **Carlos Andre Maximiano da Silva**

Doutor em Geofísica pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, Km 60, Litorânea, São Mateus – ES, CEP: 29932-540

E-mail: candreufrij@gmail.com

### **RESUMO**

A Geologia tem como objeto de estudo a Terra e suas propriedades. Sendo alguns conceitos considerados complexos para entendimento teórico que se faz a necessidade da transformação do abstrato em concreto. Na geociências o conceito de Tempo Geológico e os eventos ocasionados dentro dos intervalos vão muito além do próprio termo “tempo” Na física esse se baseia em medições através de medidas das grandezas. Um dos recursos como facilitador de aprendizado são os jogos lúdicos. O jogo lúdico de tabuleiro e o calendário para a Escala do Tempo Geológico foram desenvolvidos com o objetivo de associar estes conceitos e inseri-los em uma conotação temporal da geocronológica e tornar a noção de tempo geológica mais próxima da vivencia real de cada educando, respectivamente. As oficinas foram realizadas em escolas públicas e um encontro social e científico. A oficina mostrou aos educandos que a relação entre a relação a Física,

Química e da Biologia na Geociências (Tempo Geológico) com os eventos naturais do passado e do presente ocorrem de forma dinâmica que embora os intervalos dos acontecimentos não sejam iguais eles ocorrem de maneira progressiva. Assim pode se verificar que jogos lúdicos funcionam como um método adicional de ensino por aguçar o interesse dos jovens sobre os assuntos abordados e mostra a relação entre diferentes disciplinas que estão presentes no cotidiano.

**Palavras-chave:** jogo de tabuleiro, calendário, tempo geológico.

## ABSTRACT

Geology has as its object of study the Earth and its properties. Being some complex concepts to understand that the transformation of the abstract into concrete is done. In geosciences, the concept of time between Geological intervals and events goes beyond the term “In physics this is based on measurements for a long time” through measurements of quantities. One of the resources as a learning facilitator are playful games. The playful board game and the calendar for the Geological time scale were developed with the aim of associating these concepts and inserting them into a temporal connotation of geochronology and making the notion of geochronological time closer to the real experience of each, respectively. The workshops were presented in public schools and a social and scientific meeting. A showed the students that a relationship between the relationship between Physics, Chemistry and Biology in Geosciences (Geological Time) with the natural events of the past and present occurs in a dynamic way that the intervals of the events are not equal, although they occur in a dynamic way. different. progressive. Thus, verifying whether ludic games work as an additional method by sharpening the interest of young people in teaching subjects can be revealed and show the relationship between different disciplines that are in everyday life.

**Keywords:** board game, calendar, geological time.

## 1 INTRODUÇÃO

O tempo em sua origem para o homem na pré-história estava nas mudanças sazonais, em seu meio ambiente tanto no que se refere a abundância de espécies animais e vegetais, como a presença de ciclos na natureza, como o dia e a noite. A fixação do homem à terra o levou à elaboração dos primeiros calendários. O calendário egípcio era composto de 12 meses de 30 dias cada, com 5 dias adicionais de festa ao final do ano (baseado no movimento do sol). Os babilônios criaram um calendário baseado na lua, havia doze meses lunares com 29 ou 30 dias cada, sendo o 13<sup>a</sup> mês acrescentado de vez em quando. Na América os maias construíram um calendário extremamente preciso e complexo, formado por um ano solar de 18 meses de 20 dias (com total de 365 dias). A marcação do tempo para as primeiras civilizações sempre esteve associada aos movimentos dos astros e aos ciclos da natureza (MARTINS, 1991). A noção de tempo segundo Freud (1974) é uma função da consciência familiar para cada um de nós,

a experiência comum parece suficiente para jamais duvidarmos da sua existência. Para o senso comum é difícil haver noção do tempo. Segundo Bonito *et al.* (2011) no século IV Santo Agostinho (354-430) dedica o Livro Onze das Confissões ao “Homem e o Tempo”, sobressaindo a célebre análise filosófica sobre a essência do tempo. Nesse mesmo livro no aspecto psicológico Santo Agostinho refere-se ao tempo como: “o que é, por conseguinte, o tempo? Se ninguém mo perguntar, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei”. Freud defendeu 1974 que o sentido do tempo não é uma capacidade inata, mas antes se desenvolve de comum acordo com a consciência, aquilo que Prigogine (1990) designou por “seta psicológica do tempo”. Na filosofia de Platão (428-348), o tempo – a imagem móvel da eternidade imóvel – desenvolve-se em ciclo, tendo subjacente a periodicidade das marés, os solstícios ou as estações do ano. Em Aristóteles (384-322), a eternidade platônica é expressa com o suceder do tempo – o número do movimento de acordo com o antes e o depois (KLEIN, 2007). Para Galileo Galilei (1564-1642) o tempo está relacionado a todo tipo de movimento, passando a integrar o conceito de física moderna clássica. Para Newton, o tempo perde esta transcendência, fluindo sem relação com nada exterior. Tempo e espaço não são mais meras categorias dos corpos, mas são independentes deles e movem-se no respectivo contexto. Aristóteles e Newton acreditavam no tempo absoluto. Issac Newton (1642-1727) absolutizou o tempo e o espaço, caracteriza o espaço absoluto como sendo o “sensório de Deus”, quanto ao tempo, Deus também se faz presente. Consideravam que poderia ser medido sem incerteza o intervalo de tempo entre dois acontecimentos, e que o tempo era completamente separado e independente do espaço. Segundo Salmeron (2008) com Einstein, o tempo passa a ser visto como estando afetado pela matéria e energia, podendo ser como que manipulado, abandonando-se a idéia de tempo absoluto.

Na área de física em Mecânica Clássica, aferição através de medidas de grandezas que aparecem nas leis da física tem-se o comprimento, o tempo e etc. O tempo possui dos aspectos, para propósitos civis e alguns científicos, no qual é importante saber a hora do dia para que se possa ordenar eventos em sequência. Em muitos trabalhos científicos se quer saber a duração de um determinado evento, de acordo com Halliday *et al.* (2006), qualquer padrão de tempo deve ser capaz de responder duas perguntas: “Quando aconteceu?” e “Qual foi a sua duração? em exemplo como o Idade do Universo  $5 \times 10^{17}$ . Na área da Geologia estudos tratam do entendimento do Tempo Geológico no qual processos da Terra se desenvolvem numa grande multiplicidade de diferentes durações de tempo que foram marcados por mudanças do meio físico e evolução da vida,

registrados nas rochas e na diversidade fossilífera nelas contida. Esses processos possuem um grande intervalo de tempo em relação ao nosso pequeno intervalo de tempo de existência.

No limiar entre a Idade Média e Moderna o tempo passou a ser discutido em uma perspectiva que permitia a separação ou duração das coisas mutáveis. Pesquisadores das ciências naturais, em particular da Física, agregaram ao conceito tempo o ordenamento de sequências, estabelecendo conexões entre passado, presente e futuro, alicerçando o princípio de causalidade como um dos axiomas do método científico. Teorias diversificadas tentaram determinar a idade da Terra, com variações inerentes a cada religião, a exemplo da judaica ao afirmar a idade de 3.761 a.C ou ainda o contexto de elaboração do calendário bizantino que atribuiu por volta de 5.808 a.C a data de origem da terra (SARAIVA, 2013). No entanto, foi em meados do século XIX que as contribuições do geólogo James Hutton, ao propor o Princípio do Atualismo, colocaram em xeque, as concepções catastróficas e dogmáticas até então vigentes sobre a origem dos complexos litológicos emersos, dos oceanos, e a magnitude do tempo geológico (SARAIVA, 2013). A construção da noção de tempo geológico, tal qual a conhecemos hoje, é fruto de um longo processo de debates filosóficos e experimentais que culminaram com tentativas de explicações baseadas em elementos ora dogmáticos, ora fundamentados, hierarquicamente, por evidências geológicas e biológicas, conclusivas na existência de um tempo profundo (SARAIVA, 2013). A descoberta do tempo geológico feita por James Hutton no final do século XVIII, apresenta um desafio fundamental para muitos em termos de suas implicações relativas ao lugar da humanidade no esquema maior de todas as coisas.

Para Melo (2012) a compreensão do conceito de tempo e os eventos ocasionados dentro desse intervalo vão muito além do aprendizado da compreensão do termo “tempo”, os seres humanos podem acelerar processos naturais dentro de um intervalo de tempo como, por exemplo, efeito estufa, aquecimento global, perda de solos por erosão em áreas agrícolas, a desertificação, os deslizamentos de terra, o assoreamento dos rios e conseqüente aumento das enchentes, são respostas da natureza à aceleração de processos e ciclos naturais pela atividade humana. Nesse sentido a compreensão do tempo e seus eventos se fazem necessário aos educandos que são agentes diretos ou indiretos dos processos naturais dentro da construção do Tempo Geológico. De acordo com Bacci:

“Se considerarmos a escala de tempo geológico, a existência da espécie humana é ínfima diante das transformações sofridas pelo planeta. O conhecimento deste fato pode não ter um impacto imediato, mas à medida que nos damos conta do poder de transformação da nossa espécie e da velocidade com que isso tem ocorrido no planeta, ele pode desencadear um processo reflexivo sobre o comportamento da nossa sociedade e sobre o nosso futuro. Ao estudar o tempo geológico, o educando tem estimulada uma maior criticidade em relação à origem e formação dos bens naturais e, portanto, tem a possibilidade de fugir do antropocentrismo e a oportunidade de mudar a atitude predominantemente predatória “(BACCI *et al.*, 2009, p. 3462, grifo nosso, apud SARAIVA 2013).

As Geociências, por vezes, necessitam de estratégias para auxiliar a construção de conceitos abstratos e complexos que se tornam difíceis de explicar somente através de discursos. Nesse quesito Campos, Bortoloto e Felício (2003) apud Perez *et al.* (2015), mostram que, ao aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, o jogo torna-se uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre educandos e entre educadores e educandos. Segundo Chen *et al.* (2021) um jogo educativo bem projetado deve ter o potencial de fornecer uma situação rica em informações, reconhecimento social adequado e liberdade de exploração para aprender habilidades. Portanto, este estudo tem como objetivo utilizar um jogo de tabuleiro envolvendo o uso da física, química e biologia no cotidiano para promover a aquisição de conhecimentos e habilidades educandos.

Os jogos são atividades recreativas que são caracterizadas por várias características, como o jogo organizado de dois lados ou mais e um conjunto acordado de regras (BAR & OTTERBRING, 2021). O termo jogo de tabuleiro é entendido em um sentido amplo como jogos de dados, jogos de cartas, jogos de colocação de peças, jogos de destreza, bem como muitos mais estão incluídos (LUTTER & WEIDNER, 2021). Jogos de tabuleiro são jogados com um tabuleiro, cartas, dados, peões e fichas. Um jogo de tabuleiro limita a gama de estímulos aos quais os jogadores estão expostos. O tabuleiro serve como o campo de jogo, pois estabelece o espaço e os objetos relevantes. Os jogos de tabuleiro se dividem em duas categorias: jogos competitivos, nos quais os jogadores formam estratégias que se opõem aos outros jogadores (JONES, 2000, apud BAR & OTTERBRING, 2021), e jogos cooperativos, que modelam situações em que os jogadores não têm interesses completamente opostos nem completamente coincidentes (NASAR ET AL., 2002, apud BAR & OTTERBRING, 2021).

Os jogos de tabuleiro têm sido objeto de pesquisa há mais de 100 anos; no entanto, pouco se sabe sobre quais fatores específicos influenciam as preferências das pessoas relacionadas a jogos de tabuleiro, padrões de jogo e sua propensão a se envolver em tais atividades sociais. Estudos anteriores mostraram que os jogos de tabuleiro refletem as habilidades intelectuais e o pensamento estratégico das pessoas (GOBET ET AL., 2004, apud BAR & OTTERBRING, 2021), apoiam a criatividade coletiva em atividades de inovação (PARJANEN E HYYPIÄ, 2019, APUD BAR & OTTERBRING, 2021) e podem facilitar o relaxamento (Pham e Sun, 2020, , apud BAR & OTTERBRING, 2021).

Há uma longa história de uso de jogos como ferramentas educacionais, com uma gama de diferentes propósitos, incluindo avaliação e aprendizagem (MOSELEY, 2010, apud NEUWELT & KEARNS, 2021). Os jogos geram novos contextos por meio de suas regras que incentivam os participantes a mobilizar conhecimentos e se comunicar entre si por meio da experiência de brincar (WILCOX, 2019, apud NEUWELT & KEARNS, 2021). Embora os jogos usados para disseminar descobertas e incentivar a aprendizagem ativa possam incorporar elementos de diversão e entretenimento, eles podem ser igualmente "sérios" e projetados com um objetivo educacional ou incentivo para mudar o comportamento (METTLER & PINTO, 2015, apud NEUWELT & KEARNS, 2021). Dessa forma, os jogos de tabuleiro podem ser projetados com a estratégia de transferência de conhecimento de Lavis et al. (2003, apud NEUWELT & KEARNS, 2021) em mente, em que a mensagem, o público-alvo, o mensageiro, o processo de transferência de conhecimento e a avaliação precisam ser cuidadosamente considerados.

O objetivo geral dessa atividade foi fornecer noções sobre a amplitude do tempo geológico, conhecer os principais eventos que ocorreram no passado e observar a proporção do tempo frente a vida na Terra e a existência humana. Especificando-se assim associar conceitos de geologia e física em relação ao tempo e os acontecimentos físicos, biológicos e geológicos dentro da faixa de variação temporal, diferenciar o tempo absoluto e o tempo geológico, além de fazer com que os educandos possam viajar no jogo de tabuleiro pelas sequências de tempo de forma concreta e estimulante.

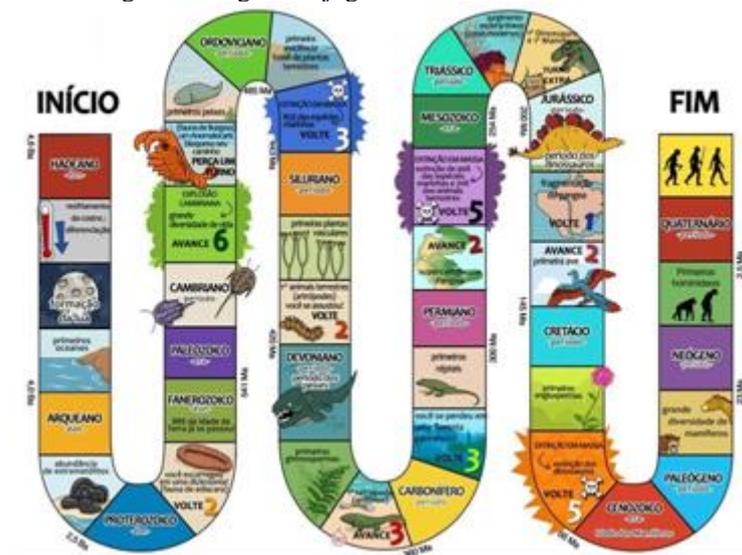
## 2 METODOLOGIA

Para a realização das atividades nas escolas foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o uso de jogos em atividades educacionais, histórico e a evolução de conceitos sobre o tempo, além da geologia. O planejamento da atividade seguiu-se com

aula teórica com abordagem de conceitos da pesquisa bibliográfica, o uso de um calendário para os educandos dimensionarem o período do tempo, jogo de tabuleiro educativo sobre o Tempo Geológico com a finalidade de aprofundar o conhecimento e um questionário de forma de aferir a qualidade da intervenção pedagógica, isto é, a eficácia do relato de experiência. Um pôster com os conceitos sobre o tema da atividade foi usado durante a oficina no horário de aula para ilustração e apoio dos conceitos utilizados.

O jogo inicia-se no éon Hadeano e percorre toda a escala do Tempo Geológico, passando pelos éons, eras e períodos, bem assim como seus principais acontecimentos, até o tempo presente. Em destaque pode-se citar as principais faunas como a fauna de Ediacara (Éon Proterozóico) e do Folhelho Burgess (Período Cambriano), o surgimento dos principais tipos de plantas tais como as primeiras plantas vasculares (Período Siluriano), gimnospermas (Período Devoniano) e angiospermas (Período Cretáceo) e a primeira aparição do homem (Período Neógeno). Finalmente, e sem dúvida também importante mostra que a escala do tempo geológico flui para trás, ao passo que o tempo do cotidiano flui pra frente. Desta forma o jogo constitui uma importante integração do lúdico com o didático, estimulando o aprendizado dos educandos através de atividades práticas e em grupo, além de divulgar as geociências através do Tempo Geológico (Figura 1).

Figura 1 Imagem do jogo de tabuleiro. Fonte: Autor.



Após a divisão dos educandos em grupos e a definição de uma ordem de jogadas o primeiro jogador deve rolar o dado e andar o número indicado de casas com o seu peão,

lendo em voz alta o que está escrito na casa. Em seguida fazem da mesma forma o segundo, terceiro e quarto jogador. Ganha o jogador que chegar no “fim” primeiro. Durante a atividade procura-se mostrar que o pré-Cambriano corresponde a 88% do tempo total enquanto o Éon Fanerozóico corresponde a somente 12%, assim, mostrando a relação da idade da Terra em comparação com presença dos seres humanos.

As oficinas foram realizadas em escolas públicas onde temos autonomia pedagógica. As escolas escolhidas foram: Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz (ESCOLA A, Figura 2) e Colégio Estadual Duque de Caxias (ESCOLA B, Figura 3). Além da aplicação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da UFRJ (Figura 4). Na Semana Nacional os educandos tiveram o contato com a dimensionalidade do tempo.

Figure 2 Aplicação da aula e atividade lúdica na escola A no ano de 2015.



Fonte: Autor.

Figura 3 Aplicação da aula e atividade lúdica na escola B no ano de 2015.



Fonte: Autor.

Figura 4 Aplicação da oficina na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (UFRJ) no ano de 2015.



Fonte: Autor.

O plano de aula é, de acordo com Libâneo (1994):

*“o planejamento escolar de tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos de organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino”.*

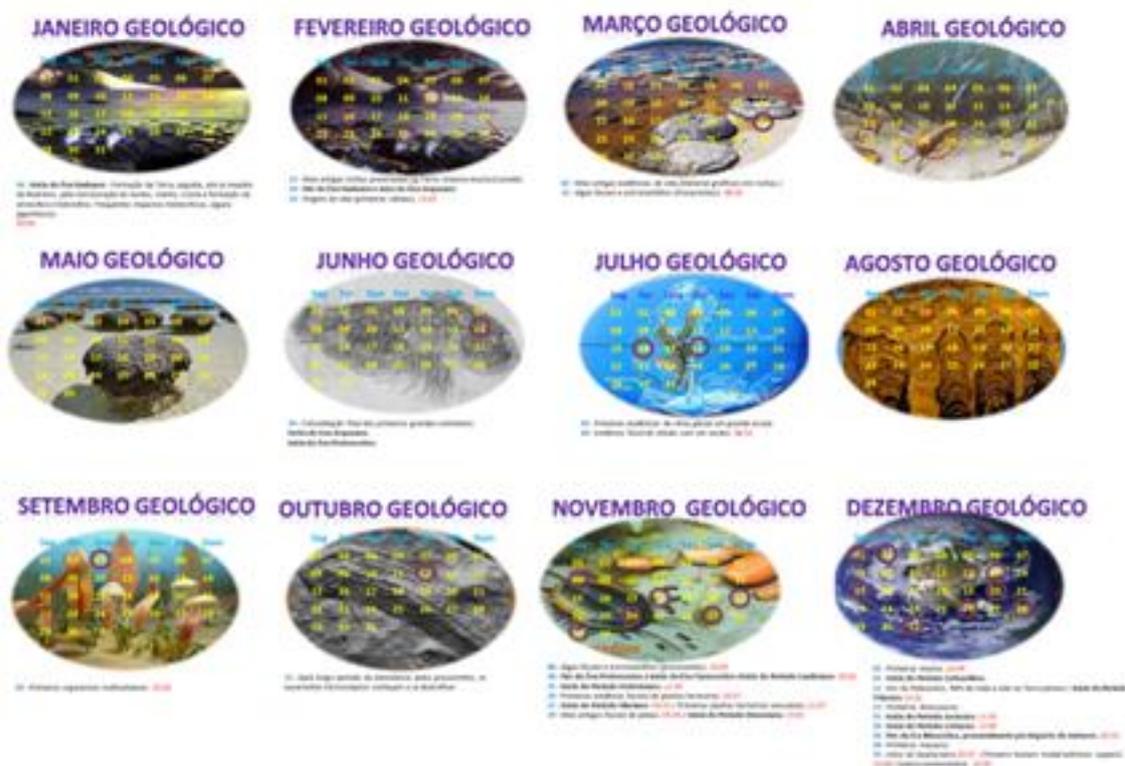
Por isso, torna-se um instrumento essencial para o docente elaborar sua metodologia segundo os objetivos educacionais traçados. O planejamento aliado à utilização de variadas metodologias (filmes, mapas, poesias, músicas, computador, jogos, aulas práticas, atividades dinâmicas, etc.) contribui para a realização de aulas interessantes nas quais educandos e educadores se sintam impelidos ao conhecimento e convertendo o tema de estudo em uma atividade mais agradável e de fácil compreensão.

Durante a transmissão de conteúdo foi explicitado aos educandos os conceitos de Tempo Geológico e os principais eventos decorrentes na história da Terra. Assim como mostrar a amplitude do Tempo Geológico e da estruturação da Tabela do Tempo Geológico, também conhecida como Coluna, Escala ou Tabela Estratigráfica que corresponde ao calendário dos mais significativos eventos geológicos e biológicos registrados nas rochas da Terra. Devido a grande quantidade de informações sobre o tempo geológico, a aula foi elaborada para abranger os pontos mais importantes do conteúdo de forma que os educandos entendam tudo que lhes é transmitido. Portanto, cabe esclarecer a meta a ser alcançada nesta aula: não cabe aos educandos “decorar” cada fração do tempo geológico, mas sim entender como um todo e compreender principalmente sua amplitude. A atividade introduz os conceitos da Geologia como o estudo a Terra, suas propriedades como a sua composição, estrutura, seus processos e etc.

Segundo (FRODEMAN, 2013) nos EUA em 43 instituições universitárias verificaram que os estudantes não conseguiam situar eventos como a origem da vida, a extinção dos dinossauros e a evolução humana na seqüência correta, os mesmos tiveram

uma má compreensão da escala real de tempo entre esses eventos. Assim buscou-se sanar tal problemática através de crianças mais novas no entendimento do tempo profundo. Para mostrar que os fatores relacionados aos intervalos do tempo geológico não eram com intervalos de tempos constantes esses foram convertidos para uma escala de um ano, sendo mostrados os eventos e tempo dos acontecimentos. Seguiu-se a escala de tempo geológico obtida de *geologictimescale* (2018) para horas e 28-ANO-DA-TERRA (2018) para dias. No calendário do Tempo Geológico (Figura 5) estão marcados os quatro Éons: Hadeano, Arqueano, Proterozóico e Fanerozóico.

Figura 5 Calendário do tempo geológico.



Fonte: Autor

Para essa percepção o Éon Hadeano que se iniciou há cerca de 4,6 bilhões de anos (Ba) da início ao primeiro dia do calendário (1º de Janeiro) e seu término há cerca de 4,0 Bilhões de anos que no calendário marca 16 de Fevereiro. Seu nome deriva do grego *Hades*, que significa inferno devido a ser Éon onde ocorreu o princípio de formação do planeta. Assim, na aula é citado a formação do planeta, sua composição e principalmente sua atmosfera.

O segundo Éon da escala é o Arqueano que tem início há 4,0 Bilhões de ano (Ba) e no calendário , dia 16 de fevereiro onde e fim há 2,5 Bilhões de anos (Ba) que

corresponde ao dia 14 de junho no calendário. Em relação a esse, é citado a sua subdivisão nas quatro Eras (Eoarqueano, Paleoarqueano, Mesoarqueano e Neoarqueano), o meio físico da Terra, as placas tectônicas devido a crosta da Terra já ter se resfriado o suficiente para produzi-las e os mais antigos fósseis da Terra que são os estromatólitos. A Fauna de Ediacara, seres da Fauna de Ediacara são desprovidos de carapaças ou de elementos esqueléticos mineralizados. Costuma-se referir a eles como de “corpo mole”, embora, fossem suficientemente rígidos para deixar moldes e contramoldes bem preservados.

O terceiro Éon da tabela é Proterozóico que se iniciou há 2,5 bilhões de anos (Ba) que marca no calendário 14 de Junho e término há 542 Milhões de anos (Ma) que corresponde ao dia 18 de novembro. É citado a sua divisão em três Eras (Paleoproterozóico, Mesoproterozóico e Neoproterozóico) e a fauna Ediacara que é a sua principal característica. O último Éon da tabela do tempo geológico e o atual é Fanerozóico, que se iniciou há 545 Milhões de anos (Ma) tendo início no calendário no dia 18 de novembro e se estende até o último dia do calendário. A palavra Fanerozóico vem do grego (Phaneros = visível, Zoikos = vida), está dividido em três Eras (Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico). Na aula é citado seus principais acontecimentos como o primeiro registro de animais com carapaças, as maiores extinções em massa, presença dos dinossauros, teoria da deriva continental e a presença dos seres humanos.

O jogo de tabuleiro além de servir como passa-tempo e uma simples brincadeira serve para utilização do aprimoramento de conceitos sobre o tempo geológico passando de ser uma ação vulgar e superficial. Assim se torna uma ação inerente na criança, no adolescente, no jovem e no adulto, aparece sempre como uma forma transacional em direção ao conhecimento, trabalhando-se a elaboração constante do pensamento individual em permutações com o pensamento coletivo. Jogos Lúdicos podem ser utilizados como um meio de utilização pedagógica com uma linguagem universal e um poder robusto de significação nas estratégias de ensino-aprendizagem. A existência de ambientes lúdicos permite que as crianças obtenham mais facilidade em assimilar conceitos e linguagens progressivamente mais abstratas. A assimilação significativa de conhecimento é facilitada quando transmitida de forma lúdica, visto que os educandos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida (CAMPOS et al., 2003). Os jogos educativos são atividades lúdicas que possuem objetivos pedagógicos especializados para o desenvolvimento do raciocínio e aprendizado do jovem (RIEDER et al., 2005). A existência de ambientes lúdicos

permite que as crianças obtenham mais facilidade em assimilar conceitos e linguagens progressivamente mais abstratas.

Baseando-se em Almeida (2003, p.60):

*“Conduzir a criança á busca ao domínio de um conhecimento mais abstrato misturando habilmente uma parcela do trabalho (esforço) com uma boa dose de brincadeira transformaria o trabalho, o aprendizado, num jogo bem-sucedido, momento este em que a criança pode mergulhar plenamente sem se dar conta disso.”*

O jogo de tabuleiro permite que os educandos desenvolvam atividades intelectuais e cognitivas de formar divertida, buscando estratégias para atingir um objetivo, a chegada a formação do homem. A atividade com o jogo de tabuleiro teve por finalidade passar de um conceito abstrato para o conceito de saltos no tabuleiro vinculados a distância de um ponto inicial ao final com um sucesso de eventos dentro deles, como a passagem do tempo junto com o movimento. O tempo sugerido para a realização do jogo é de 20 min, com a oportunidade de ser realizado para os educandos de escolaridade do ensino médio (preferencialmente 1º ano). Para o jogo é necessário à sua impressão colorida, o jogo pode ser impresso em tamanho A4, A3 ou no máximo A2. São necessárias peças que represente os jogadores (Peões) e dados para que se avance nas casas a medida do número obtido de cada jogador. O número de jogadores pode de ser de 2 a 4 (conforme o número de educandos disponíveis). É opcional que se use papel *contact* para preservar o tabuleiro para que possa ser reutilizado. A atividade lúdica em questão é um jogo de tabuleiro com 46 casas, cada casa contém um evento do tempo geológico ou uma unidade geocronológica. No jogo podem participar de 4 a 5 jogadores e o movimento das peças sobre o tabuleiro se dá com o jogo de dados. Apesar de não ser facilmente compreendido as fases evolutivas são contadas através de intervalos de tempo variáveis chamados Éons, Eras, Períodos e Épocas.

As oficinas são dispositivos pedagógicos que dinamizam o processo de ensino aprendizagem e estimulam o trabalho em grupo, caracterizado pela construção coletiva do conhecimento, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências entre educadores e educandos (CANDAUI, 1995). Assim, as oficinas pedagógicas são o lugar onde se aprende fazendo junto com os outros, se aprende a refletir e superar a separação existente entre a teoria e a prática, entre conhecimento e trabalho e entre a educação e a vida (ANDER-EGG, APUD OMISTE; LÓPEZ; RAMÍREZ, 2000).

O questionário foi como uma intervenção pedagógica o qual faz parte do processo de ensino-aprendizagem e sendo uma prática constante de diagnóstico do trabalho pedagógico planejado e executado, esse foi aplicado ao fim das atividades. Pois com o resultado poderá ser verificado se a atividade proporcionou o avanço conceitual e criou-se sentido para o conhecimento e promoção do sujeito. Conforme Esteban (2004, p. 134): “A avaliação faz parte do ato educativo, do processo de aprendizagem. Avalia-se para diagnosticar avanços e entraves, para intervir, agir, problematizando, interferindo e redefinindo os rumos e caminhos a serem percorridos”. Segundo a autora, as anotações sobre as produções dos educandos; registros de observações ou produções dos educandos; relatórios descritivos; auto-avaliação do educando, do grupo, da turma e dos educadores; assim como questionários são formas de verificação da aprendizagem efetiva do conhecimento. Neste sentido, optamos pela aplicação de um questionário aos educandos do 1.º ano do ensino médio sobre o conceito de tempo.

O questionário possuiu 7 questões com cinco perguntas fechadas e duas abertas. Ao término das atividades como a explicação do pôster e jogo o questionário foi entregue aos educandos. As questões tiveram a como opção de resposta: ( ) Sim ( ) Talvez ( ) Não. O número reduzido de perguntas se deu devido ao curto tempo da atividade realizada com os educando tendo em vista a preocupação de não prejudicar a carga horária a ser cumprida dentro do fluxo de trabalho dos educando de cada escola em que se foram aplicadas as atividades, foram utilizadas palavras simples e comuns que fazem parte do nível de vocabulário do educando onde foi evitado complexidade. O questionário continha as seguintes perguntas: 1) Seu ponto de vista em relação ao mundo ao seu redor mudou após esta aula?. Sendo elaborada para analisar as mudanças na alteração do ponto de vista dos educandos em relação ao mundo e sua formação. 2) Você conseguiu compreender a amplitude da idade da Terra em comparação com a presença dos seres humanos? Teve o objetivo de verificar se os educandos conseguiram compreender a idade da Terra em comparação com a existência dos seres humanos. 3) Você já possuía conhecimento de algum dos fatos ou eventos mencionados durante a aula? Teve a finalidade de fazer um levantamento sobre a porcentagem dos educandos que já possuíam algum conhecimento dos assuntos mencionados durante a aula teórica, para que assim, se obtivesse uma análise mais claras de dados. 4) Você entendeu o conceito de extinção em massa? Criada para ver se os educandos conseguiram entender os motivos das principais extinções em massa e principalmente o seu conceito. 5) É possível que as extinções estejam associadas a deriva continental? A pergunta foi elaborada para analisar o

entendimento da explicação dada na aula teórica. 6) O questionário também apresenta duas questões discursivas sobre o assunto, que são: Por fim, as 6ª e 7ª perguntas, foram elaboradas de forma discursiva para ver se os educandos conseguiram fixar os nomes dados aos Éons e as unidades cronológicas do tempo geológico: a) Quais são as cinco Unidades Geocronológicas? b) Quais são os quatro Éons da Escala do Tempo Geológico? Posteriormente, a aplicação do questionário, esses foram analisados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A oficina no colégio A tinha 15 educandos do 1º ano do ensino médio e o colégio B tinha 24 educandos do 2º Ano do ensino médio. Cabe ressaltar o que está sendo avaliado é a funcionalidade da oficina proposta e não o educando. Com base nas 75 respostas dos questionários aplicados em sala de aula, das escolas A e B, foram obtidos os seguintes resultados: 1ª Pergunta: a) Escola A - 33,3% tiveram seu ponto de vista totalmente alterado, enquanto que para 46,7% houve uma mudança parcial e 20% responderam que seu ponto de vista permanece o mesmo. b) Escola B - 29,3 % tiveram seu ponto de vista totalmente alterado, 41,3 % foi alterado parcialmente e 29,3% não foi alterado. A maior parte do grupo que estava sendo analisado verificou que para se chegar aos dias atuais tanto os animais, como seres humanos, plantas e estruturas geológicas sofreram mudanças ao longo do tempo, mudando sua concepção de um mundo com características estáticas.

2ª Pergunta: Escola A - 93,3% conseguiram compreender essa relação enquanto que 6,7 % compreenderam parcialmente o assunto. Escola B - 75,0 % compreenderam totalmente e 25% compreenderam parcialmente. A atividade conseguiu atingir quase que completamente seu objetivo, com quase 100 % do grupo de educandos entendendo o conceito do Tempo Geológico. Os educandos conseguiram verificar que formação da Terra levou bilhões de anos com as modificações de sua forma e que o homem surgindo em milhões de anos do tempo mais ao recente, isso pode ser melhor verificado no calendário, uma vez que as casas do jogo do tempo geológico tem o mesmo tamanho em suas divisões. Compreendeu-se dessa forma com sucesso a amplitude da Terra.

3ª Pergunta: Escola A - 93,3% dos educandos já obtinham conhecimento de pelo menos um dos temas mencionados durante a apresentação, enquanto que 6,7% já tinham visto parcialmente em algum momento de sua vida acadêmica. b) Escola B - 73,2% já possuíam 8,3% possuíam parcialmente e 12,5 não possuíam. Algum dos assuntos abordados pelos educandos já tinham sido de conhecimento deles. Sendo demonstrado

que o conceito de tempo e alguma forma de sua abordagem não era completamente nova. O conceito de tempo é mencionado nas áreas de física, biologia e geografia. Mas vale ressaltar que suas abordagens no ensino médio são isoladas por áreas e não integradas.

4ª Pergunta: Escola A - 86,7% responderam que compreenderam o conceito de extinções em massa enquanto que 13,3% entenderam parcialmente. B) Escola B - 83,3% compreenderam totalmente, 12,5% compreenderam parcialmente e 4,2% não compreenderam. O conteúdo mencionado durante a atividade sobre a extinção em massa foi bem entendida pelos educandos.

5ª Pergunta: Escola A - 60,0% dos educandos conseguiram compreender todos os tópicos, enquanto que 40,0% entenderam parcialmente. b) Escola B - 45,8% entenderam todo o conteúdo e 54,2% entenderam parcialmente. Apesar da metade dos educandos terem tido a absorção do conteúdo associando a extinção com a deriva continental, a outra metade dos educandos se mostraram confusos nessa associação.

6ª e 7ª Pergunta: Todos os educandos conseguiram acertar as questões. A primeira sobre quais as unidades cronológicas, 83,3% acertaram e 16,7% acertaram parcialmente. A outra sobre quais os quatro Éons do tempo geológico, 83,5% acertaram e 16,5% acertaram parcialmente.

#### 4 CONCLUSÕES

Conforme o resultado obtido pelos questionários, foi possível verificar que a utilização do jogo de tabuleiro e o uso do calendário, utilizados como atividades lúdicas ajudaram no desenvolvimento do raciocínio, uma vez que o tabuleiro é bem ilustrativo e destaca os eventos mais importantes da escala do tempo geológico da mesma forma que o calendário, informando o intervalo associado a diferentes eventos em sua amplitude de forma mais concreta, dinâmica e possibilitando a interação dos educandos entre si e com o educador. O material didático utilizado funciona como um método adicional de ensino por aguçar o interesse dos jovens sobre os assuntos abordados e mostra a relação entre diferentes disciplinas que estão presentes no cotidiano.

O calendário e jogo de tabuleiro permitiu aos educandos compreender de forma real os fenômenos, físicos, biológicos e geológicos relacionados como a formação das montanhas, o aparecimento dos primeiros organismos, unicelulares e pluricelulares, as primeiras plantas, desaparecimentos dos dinossauros, surgimento do homem e etc. No calendário os fenômenos podem ser verificados que não ocorrem de forma de intervalos em tempos regulares, onde desde a origem do universo ao surgimento dos primeiros

insetos se passaram vários “meses”. E que aparecimento dos dinossauros (13 de dezembro) não foi no mesmo “dia” do homem (31 dezembro), muito divulgado em filmes e desenhos em mesma época, simplificando dessa forma a ordem de grandeza usada na física para expressa os milhões de anos passados e dando maior significado dos eventos dentro de cada intervalo de tempo.

Os educandos na Geociências (Tempo Geológico) puderam associar os eventos naturais do passado e do presente que ocorrem de forma dinâmica embora os intervalos dos acontecimentos não sejam iguais, eles ocorrem de maneira progressiva, com o topo da escala (a chegada) com a origem do homem (*Homo-sapiens*), fato recente para o Tempo Geológico e distante para o senso comum. A dificuldade que os educandos apresentaram foram em associar os eventos do passado e presente com o seu cotidiano, mostrando que a dinâmica experimental e direta é de melhor assimilação de conteúdo para os educandos.

O material encontra-se em um blog e pode ser baixado por qualquer usuário, espera-se que esse tipo de atividade possa ser replicado em sala de aula por educadores, contribuindo para o desempenho escolar e para a sociedade, de forma que os resultados contribuam diretamente nas atitudes dos indivíduos no seu ambiente natural uma vez que o meio ambiente levou anos e milhares de anos para se formarem.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Laboratório de Geofísica. Ao ex-diretor do IGEO Ismar de Souza Carvalho por apoio projeto e aos motoristas pelas atividades externas. Ao diretor Carlos José Pestana do Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz e diretora Heloisa Conceição do Ciep Estadual 359 Charles Perrault por abrir as portas do colégio ao nosso projeto usando o tempo tão preciso aos docentes daquela instituição. Ao Educador Wiverson Wesley pelo incentivo as atividades junto as escolas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. 2003. *Educação Lúdica: Técnica e Jogos Pedagógicos*. São Paulo Loyola, 11ª Edição.

BAR A. & OTTERBRING T. 2021. *The Role of Culture And Personality Traits In Board Game Habits And Attitudes: Cross-Cultural Comparison Between Denmark, Germany, And USA*. Journal of Retailing and Consumer Services. V 61, July, 102506.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. 2003. *A Produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem*. Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, p. 35-48.

CANDAU, V. M. ET AL. 1995. *Oficinas pedagógicas de direitos humanos*. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes,.

CHEN S. Y; TSAI J. C., LIU S. Y. & CHANG C. Y. 2021 *The Effect of a Scientific Board Game on Improving Creative Problem Solving Skills*. Thinking Skills and Creativity. V. 41, September.

ESTEBAN, M. T. 2004. *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP&A.

FREUD S. 1974. *O inconsciente*. Rio de Janeiro: Imago.

FRODEMAN R. 2013. *A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos*. *Terræ Didática* 10:67-79.

GEOLOGICTIMESCALE. 2018. Disponível em: [www.uky.edu/KGS/education/geologictimescale.pdf](http://www.uky.edu/KGS/education/geologictimescale.pdf) > . Acesso em: 27 nov.

HALLIDAY D.; RESNICK R. & WALKER J. 2006. *Fundamento de Física: Mecânica*. 7. ed. [...]

KLEIN E. 2007. *O tempo de Galileu a Einstein*. Lisboa. Caleidoscópio Ed.

LIBÂNEO, J. C. 1994. *Didática*. São Paulo: Editora Cortez,

LUTTER M. & WEIDNER L. 2021. *Newcomers, Betweenness Centrality, And Creative Success: A Study of Teams In The Board Game Industry From 1951 To 2017*. Poetics. V. 87, August 2021, 101535.

MARTINS A. F. P. 1991. *O ensino do conceito de tempo: Contribuições Históricas e Epistemológicas*. (Dissertação) Universidade de São Paulo. Instituto de Física – Faculdade de Educação.

MELO M. S. 2012. *O Tempo em Geociências e o Pulsar Da Terra - Reflexões Sobre A Região dos Campos Gerais do Paraná*. *Terræ Didática* 8(2):94-101.

NEUWELT P. M & KEARNS R. A 2021. *Playing The Game: Interactively Exploring Journeys Into Primary Care*. Wellbeing, Space And Society. V 2, 100045.

OMISTE, A. S.; LÓPEZ, M. del C.; RAMIREZ, J. 2000. *Formação de Grupos Populares: Uma Proposta Educativa*. In CANDAU, Vera Maria; SACAVINO, Susana (Org.). *Educar Em Direitos Humanos: Construir Democracia*. Rio de Janeiro : DP&A, 2000.

PEREZ C. P., ANDRADE L. C., RODRIGUES M. F. 2015. *Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia*. *Terrae didat.* vol.11 no.1 Campinas abr.

RIEDER, R; ZANELATTO E. M.; BRANCHER, J. D. 2016. *Observação e Análise da Aplicação de Jogos Educacionais Bidimensionais Em Um Ambiente Aberto*. *Infocomp: Revista de Ciências da Computação, Lavras*, v. 4, n.2, p. 63-71, 2005. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br>>. Acesso em: 10 out

SALMERON R. A. 2008. *Física Moderna*.

SARAIVA J. C. J. 2013. *Tempo Geológico, Sociedade e Ensino de Geografia Física*. *Holos* ISSN 1807 – 1600.

28-ANO-DA-TERRA.-ERAS. 2018. 28-Ano-da-Terra.-Eras. Disponível em: <http://geografialinks.com/site/wp-content/uploads/2010/03/28-ANO-DA-TERRA.-ERAS-GEOL%C3%93GICAS.pdf>. Acesso em: 27 nov.