



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

***Campus RIO DE JANEIRO***

**Curso de Especialização em Ensino de Ciências:  
Ênfase em Biologia e Química**

Andressa Raiane de Souza Firmino

A “Viagem ao centro da Terra” e a visita a um museu de  
ciências *online*: proposta de uma sequência didática na  
perspectiva da Alfabetização Científica

Rio de Janeiro

ANDRESSA RAIANE DE SOUZA FIRMINO

**A “Viagem ao centro da Terra” e a visita a um museu de ciências *online*: proposta de uma sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica**

Memorial descritivo ao Instituto Federal do Rio de Janeiro/campus Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Dra. Jessica Norberto Rocha  
Coorientador: Dr. Willian Vieira de Abreu

Rio de Janeiro

2025

Ficha catalográfica elaborada por  
Anderson Moraes Chalaça  
CRB7 5661

F523a Firmino, Andressa Raiane de Souza.

A "Viagem ao centro da Terra" e a visita a um museu de ciências online: proposta de uma sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica. / Andressa Raiane de Souza Firmino.

– Rio de Janeiro, 2025.

120 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, 2025.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jessica Norberto Rocha.

Coorientador: Prof. Dr. Willian Vieira de Abreu

1. Alfabetização científica. 2. Sequência didática. 3. Ensino de ciências. I. Rocha, Jessica Norberto. II. Título.

IFRJ/CMAR/CoBib

CDU 37.091.3:001.891

Andressa Raiane de Souza Firmino

A “Viagem ao centro da Terra” e a visita a um museu de ciências online: proposta de uma sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica

Memorial descritivo ao Instituto Federal do Rio de Janeiro/campus Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025.

Banca examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Jessica Norberto Rocha - (Orientadora)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

---

Prof. Dr. Willian Vieira de Abreu - (Coorientador)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosangela Aquino da Rosa Damasceno- (Membro Interno)

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

---

Dra. Gabriela S. Heck - (Membro Externo)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

## DEDICATÓRIA

A minha mãe por ser meu apoio e minha maior incentivadora.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me concedido força e coragem para seguir até o fim do curso. Não é fácil trabalhar e estudar!

Aos meus pais, Marlene e Gino, meus melhores amigos. Obrigada por todo apoio e amor incondicional. Vocês são tudo na minha vida.

A minha orientadora, Professora Dra. Jessica Norberto Rocha, por sua orientação paciente, mesmo passando por um momento sensível em sua vida pessoal. Obrigada pelo seu apoio, trocas, conhecimento transmitido e incentivo. Não há palavras para expressar a minha gratidão.

A Professora Dra. Flávia Vieira que iniciou a coorientação deste estudo, no período da licença da minha orientadora, sendo solícita e atenciosa.

Ao meu atual Coorientador, Professor Dr. Willian Vieira, que aceitou embarcar em uma viagem pedagógica ao centro da Terra, formando uma parceria incrível, de orientação, com a Dra. Jessica Norberto. Muito obrigada por toda assistência!

Ao grupo de pesquisa sobre Indicadores de Alfabetização científica, composto por Fernanda Menescal, Mariana Pereira e Letícia Marinho, orientandos da Professora Dra. Jessica Norberto, e a Dra. Gabriela Heck pelas discussões enriquecedoras e sugestões.

A minha turma de especialização. Obrigada pelas partilhas, trocas de experiências e pela amizade que construímos juntas ao longo do curso.

Agradeço às minhas amigas (Juliana, Mayra e Amanda) e ao meu namorado Luhan, pelos momentos de descontração, afago e apoio, em meio aos desafios de somar uma jornada de trabalho com uma especialização presencial, tentando conciliar todas as demandas.

A Professora Dra. Rosangela Aquino da Rosa Damasceno por, por meio de suas aulas e de seu conhecimento, despertar em mim o interesse pela

conexão entre a ciência e a arte, sendo refletido na minha prática docente. Além de aceitar, com muito carinho, a fazer parte da minha banca examinadora.

Ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, em especial ao curso de Especialização em Ensino de Ciências, pela oportunidade que me foi dada, bem como ao corpo docente do curso, pela mestria e dedicação ao transmitir o conhecimento de forma significativa. Vocês são inspiradores!

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma sequência didática (SD) que integra uma exposição online e a obra de Julio Verne, *Viagem ao Centro da Terra*. No processo de construção da SD, analisamos o potencial dessa proposta para a promoção da Alfabetização Científica (AC) entre os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II. A sequência didática foi estruturada para ser implementada ao longo de três semanas, com três aulas consecutivas de 50 minutos cada, abordando temáticas como camadas da Terra, placas tectônicas, vulcanismo, tipos de rochas, minerais e fósseis. As atividades planejadas incluem contação de histórias, questionários gamificados, elaboração e resolução de desafios por meio de uma "caixa de mistérios", visita online ao Museu de Geodiversidade da UFRJ, discussões coletivas, elaboração de uma exposição, análise de um vídeo sobre uma usina geotérmica na Islândia, utilização do Google Earth como recurso didático e representação do conhecimento adquirido por meio de esquemas conceituais. Os resultados indicaram que a proposta apresentou um potencial significativo para promover a Alfabetização Científica, contemplando de forma expressiva os indicadores *científico*, *interação* e *interface social* ao longo das atividades. No entanto, a dimensão de *interface social e institucional*, embora desejável, apresentou desafios na implementação. Acreditamos que a efetividade da sequência didática dependerá diretamente da mediação do professor, da disponibilidade de recursos, da organização dos tempos escolares, do número de alunos envolvidos e da dinâmica da turma.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Sequência Didática. Ensino de ciências. Ficção Científica. Museu de ciências online.

## ABSTRACT

This study aimed to develop a didactic sequence (DS) that combines an online exhibition with Jules Verne's book *Journey to the Center of the Earth*. During the development of the DS, we examined its potential to promote Scientific Literacy (SL) among 6th-grade students in Middle School. The didactic sequence was designed to be implemented over three weeks, with three consecutive 50-minute classes, covering topics such as Earth's layers, tectonic plates, volcanism, types of rocks, minerals, and fossils. Planned activities include storytelling, gamified quizzes, creating and solving challenges with a 'mystery box,' an online visit to the UFRJ Museum of Geodiversity, group discussions, designing an exhibition, analyzing a video about a geothermal plant in Iceland, using Google Earth as a teaching tool, and illustrating knowledge through conceptual diagrams. Results showed that the proposal has significant potential to promote Scientific Literacy, notably addressing the indicators of scientific understanding, interaction, and social interface throughout the activities. However, the social and institutional interface dimension, while desirable, faced implementation challenges. We believe the success of the didactic sequence will largely depend on the teacher's mediation, resource availability, organization of school time, class size, and overall class dynamics.

**Keywords:** Scientific literacy, Didactic Sequence, Science Teaching, science fiction, online science museum.

## SUMÁRIO

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                               | 10 |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                                    | 12 |
| 2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS FORMAL E NÃO FORMAL            | 12 |
| 2.2 A FICÇÃO CIENTÍFICA E OS MUSEUS DE CIÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS             | 16 |
| 2.3 MUSEUS DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS                                     | 17 |
| <b>2 METODOLOGIA</b>                                                              | 20 |
| 3.1 A DEFINIÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA                                             | 20 |
| 3.2 A OBRA “VIAGEM AO CENTRO DA TERRA” COMO RECURSO INTRODUTÓRIO DA SD            | 21 |
| <b>4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA AC - RESULTADOS</b> | 33 |
| 4.1 PRODUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA                                                | 33 |
| 4.2 O POTENCIAL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA                 | 42 |
| 4.2.1 Indicador científico                                                        | 42 |
| 4.2.2 Indicador interação                                                         | 47 |
| 4.2.3. Indicador interface social                                                 | 54 |
| 4.2.4 Indicador institucional                                                     | 62 |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                     | 65 |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                | 68 |
| <b>APÊNDICE A – Sequência didática produzida</b>                                  | 88 |

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade é pautada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. As inovações científico-tecnológicas moldaram profundamente a trajetória das sociedades, desde a apropriação do fogo pelo ser humano, o uso de artefatos líticos até avanços contemporâneos (Brasil, 1997). Esses marcos não somente refletem a evolução social, como também destacam a importância da ciência, suscitando debates cruciais e tomadas de decisões sobre nossa própria vida, relação com o planeta e bem-estar coletivo (Brasil, 1997; Driver; Newton; Osborne, 2000; Kolstø, 2001; Sadler; Zeidler, 2004; Sadler, 2009; Simonneaux, 2012). Os assuntos científicos também transitam em nosso cotidiano, seja por se fazerem presentes nos meios de entretenimento (filmes, livros, jogos, programas e mídias sociais), na política de um país ou internacionalmente (Bucchi, 2019).

Nesse contexto, o ensino formal e o não formal de ciências podem estimular a compreensão do mundo natural, do pensamento crítico, da exploração do mundo (Brasil, 1997), levando o educando a compreender conceitos e utilizá-los, enfrentar desafios e refletir sobre o seu cotidiano (Krasilchik; Marandino, 2007). Segundo Marques e Marandino (2018), oportunizar a alfabetização científica aos estudantes, por meio de informações de cunho sociocientífico, pode levá-los ao engajamento com aspectos do funcionamento da ciência. Sadler et al.(2004) e Cabelleira et al. (2024) ainda afirmam, que essa vivência pode levá-los a avaliar a veracidade e a confiabilidade de informações, suas fontes e métodos, e gerar um impacto em seus diálogos e tomadas de decisões no cotidiano e ao longo da vida.

Nesse sentido, o ensino de Ciências nas escolas apresenta a possibilidade de promover a Alfabetização Científica (AC) desde os anos iniciais da educação básica (Ovigli; Bertucci, 2009) de forma democrática.

De acordo com o descrito este trabalho busca responder a seguinte pergunta: Como uma sequência didática envolvendo o livro “Viagem ao Centro

da Terra”, de Júlio Verne, e uma visita ao museu, pode contribuir para a Alfabetização Científica de alunos do 6º ano, na disciplina de Ciências?

Para responder esta pergunta, o presente estudo teve como objetivo desenvolver uma sequência didática que integrasse a obra *Viagem ao Centro da Terra* como estratégia pedagógica, por meio da contação de histórias, para abordar conceitos de Ciências da Terra e conectá-los a uma exposição virtual. Além disso, buscamos analisar o potencial dessa proposta para a promoção da Alfabetização Científica (AC) entre os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS FORMAL E NÃO FORMAL

Discussões sobre alfabetizar a população cientificamente remontam aos séculos XIX e XX (Huxley, 1898; Dewey, 1934; Snow, 1959), e o termo "Alfabetização Científica" está presente nos documentos orientadores de ensino de Ciências, especialmente a partir da década de 1950 (Hurd, 1958; Mccurdy, 1958).

Existem diferentes interpretações ou apropriações particulares para esse termo encontrado em diversos estudos, conforme as linhas de pensamento que seguem (Cazelli, 1999; Laugksch, 2000; Lorenzetti, 2000; Henriksen; Frøyland, 2000; Norris; Phillips, 2003; Santos, 2007; Roberts, 2007; Sasseron, 2008; Sasseron; Carvalho, 2011; Viecheneski, Lorenzetti, Carletto, 2015; Chassot, 2014; Palmieri, Silva, Lorenzetti, 2017).

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), na literatura brasileira sobre o ensino de Ciências, existem diferentes traduções e linhas de pensamento que condicionam a adoção de diversos termos. Dentre eles, podemos citar: em inglês, "*science literacy*", que vem sendo traduzido por "letramento científico" – adotado, por exemplo, na Base Nacional Curricular Comum (Brasil, 2018).

O termo francês "*Alphabétisation Scientifique*", bem como o termo em espanhol "*Alfabetización Científica*", traduzido como "Alfabetização Científica", é utilizado por diferentes grupos de pesquisa no país; "enculturação científica" e "cultura científica" também são utilizados por alguns autores (Vogt, 2003; 2012; Norberto Rocha, 2013).

Para exemplificar a abrangência dos termos, na busca no Google Acadêmico em outubro de 2014, Cunha (2017) reporta que a expressão "Alfabetização Científica" estava em 4.180 trabalhos, enquanto "letramento científico" possuía 714 resultados. Em março de 2025, a expressão "Alfabetização Científica" possui aproximadamente 29.700 resultados e "letramento científico", aproximadamente 8.610 resultados, o que corrobora o observado por Cunha (2017).

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), os termos apontados acima apresentam e visam uma educação em Ciências voltada para a cidadania, crítica, transformadora, com domínio e interferência em diferentes esferas da vida do educando. Neste estudo, adotamos o termo “Alfabetização Científica” pelo mesmo motivo apresentado por Sasseron e Carvalho (2011) e Norberto Rocha (2018). As autoras se baseiam no significado da palavra “Alfabetização”, conceituada por Paulo Freire: aquela que vai além da capacidade de ler e escrever, utilizando essas habilidades no contexto pessoal e da comunidade para a compreensão, reflexão e atuação consciente na sociedade (Freire, 1980).

Sendo assim, Sasseron e Carvalho (2011) e Norberto Rocha (2018) apontam a Alfabetização Científica como a capacidade não somente de ler ou compreender questões científicas, mas de organizar e reorganizar ideias a partir delas. Além disso, trata-se também da capacidade de interagir com o conhecimento científico, refletindo, desenvolvendo habilidades e gerando ações de causa e efeito no cotidiano e na sociedade.

Esse processo, apontado pelas autoras, ocorre ao longo da vida e em diferentes idades, que permeiam diferentes espaços, além da escola (Jenkins, 1994; Bybee, 1995; Deboer, 2000; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Falk; Dierking, 2012 e 2016; Chassot, 2014; Miller, 1983, 2013), por meio do acesso ao conhecimento científico e tecnológico emancipado.

O ensino formal, para atender ao seu papel formador, como mencionado por Freire (1997), deve adotar métodos e estratégias de aprendizagem que busquem conhecimento a partir de situações, problemas e conscientização do aluno (Freire, 1985). Além disso, segundo Andrade (2018), tais métodos e estratégias, juntamente com a investigação, devem ser usados no ensino para que haja uma proposta de Alfabetização Científica.

Diferentes autores vêm propondo formas de compreender o potencial de Alfabetização Científica de recursos educacionais e de divulgação científica. Uma delas, utilizada pelo Grupo de Estudos de Educação Não Formal e Divulgação em Ciências da Universidade de São Paulo (GEENF-USP), é a ferramenta "Indicadores de Alfabetização Científica" (AC) – que busca auxiliar a identificar fatores ou "atributos" que podem promover diferentes características desse grande escopo da AC.

Na última década, diversas teses e dissertações têm utilizado essa ferramenta para analisar e estudar ações da educação formal e não formal no Ensino de Ciências e Divulgação Científica, como é possível verificar no artigo de Marandino et al. (2018).

São apresentados, a seguir, os Indicadores de AC e seus atributos segundo Norberto Rocha (2018) e Marandino et al. (2018), tendo sua ferramenta resumida no quadro 1:

1. Indicador científico: Inclui temáticas próprias do contexto científico, tais como métodos, termos, conceitos, teorias e suas definições. Além disso, contempla discussões sobre o método científico, publicações científicas, a participação em eventos científicos e produção conjunta, caráter histórico e social, o papel do pesquisador e da comunicação pública da ciência, expressos em três atributos:

- 1a. Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados;
- 1b. Processo de produção de conhecimento científico;
- 1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

2. Indicador interface social: Sinaliza se os meios utilizados auxiliam no entendimento das relações entre a ciência e a sociedade, e na influência da participação ativa da sociedade. Aborda o apoderamento social da ciência, envolvimento do público, ciência cidadã e popularização da ciência, envolvendo o estado, empresas privadas, sociedade civil, mediadores ou a comunidade científica, expressos nos seguintes atributos:

- 2a. Impactos da ciência na sociedade;
- 2b. Influência da economia e política na ciência;
- 2c. Influência e participação da sociedade na ciência.

3. Indicador institucional: Expõe a proporção de instituições com a produção, divulgação e desenvolvimento da ciência, apontando seus papéis, missões e funções sociais, sendo seus atributos:

- 3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões;
- 3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões;

3c. Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição.

4. Indicador interação: Visa identificar os meios de interação do público com as ações, buscando compreender seu potencial de vista físico, estético-afetivo e cognitivo, levando a reflexão, logo, seus atributos são:

4a. Interação física;

4b. Interação estético-afetiva;

4c. Interação cognitiva.

Figura 1: Indicadores de Alfabetização Científica

|  <b>INDICADOR CIENTÍFICO</b> |  <b>INDICADOR INTERFACE SOCIAL</b> |  <b>INDICADOR INSTITUCIONAL</b> |  <b>INDICADOR INTERAÇÃO</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1a</b><br>Conhecimentos e conceito científicos, pesquisas científicas e seus resultados                    | <b>2a</b><br>Impactos da ciência na sociedade                                                                       | <b>3a</b><br>Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões                  | <b>4a</b><br>Interação física                                                                                  |
| <b>1b</b><br>Processo de produção de conhecimento científico                                                  | <b>2b</b><br>Influência da economia e política na ciência                                                           | <b>3b</b><br>Instituições financiadoras, seus papéis e missões                                                   | <b>4b</b><br>Interação estético-afetiva                                                                        |
| <b>1c</b><br>Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento                                     | <b>2c</b><br>Influência e participação da sociedade na ciência                                                      | <b>3c</b><br>Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição                          | <b>4c</b><br>Interação cognitiva                                                                               |

**Fonte:** Norberto Rocha (2018), p.147.

Em seu estudo, Marandino et al. (2018) apontam sete trabalhos, de naturezas diferentes (exposições, materiais, ações educativas e documentos) que utilizaram a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica”, tanto para análise quanto como base para a construção de materiais educativos e de divulgação científica. Além de trabalhos como Rodrigues (2017), Norberto Rocha (2018), Schuind et al. (2018), Vaine et al. (2021), Martinez et al. (2021) e Albuquerque (2024), com análises de AC em diversas atividades, mas nenhuma envolvendo a construção ou a análise de sequência didática que envolva ficção científica e museu virtual.

Por essa razão, essas referências bibliográficas têm grande destaque neste estudo.

## 2.2. A FICÇÃO CIENTÍFICA E OS MUSEUS DE CIÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Quando pensamos em Alfabetização Científica no ambiente escolar, é necessário englobar diversas formas de analisar, interpretar e compreender os conteúdos científicos (Brasil, 1997). Dentre as diversas formas estão os recursos literários, músicas, fotografias, charges, pinturas, teatro, entre outros, por serem linguagens que apresentam o conhecimento integrado a saberes diversos e são instrumentos motivadores de engajamento (Dias Klering; Dias Cristiane, 2006), superando as informações e as funções daquelas exercidas pelo livro didático tradicional.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a escola, sozinha, sem usar meios de contextualização, não consegue alfabetizar cientificamente. Conforme os autores, é necessário o uso de diversas estratégias, por exemplo, o uso de literatura e de visitas aos museus, levando o educando a interpretar e compreender os espaços que ocupa. Esses argumentos corroboram com Freire (1985) ao apontar que é necessário relacionar a educação e a cultura para a libertação do sujeito, levando alunos e professores a buscarem mais conhecimentos a partir dos conhecimentos já adquiridos.

Nessa perspectiva, destacamos a ficção científica, sendo um gênero presente em literatura, cinema, quadrinhos, desenhos animados, seriados de TV, jogos e outros, que contém ideias científicas para produzir um contexto sobre a realidade, apresentando uma relação com a Ciência, mas que não sejam completamente verídicas (Piassi; Pietrocola, 2009).

Além disso, esse tipo de obra apresenta cenários de um tempo diferente do nosso, muitas vezes futuristas. Ela contempla, de forma explícita ou oculta, preocupações em relação ao progresso da sociedade, especialmente no que se refere a novas tecnologias, descobertas científicas e outras mudanças (Mann, 2001). De acordo com Cardoso (2006), Leandro e Knopker (2023) e Santoro (2023), o gênero de ficção científica surgiu na literatura no século XIX, tendo Júlio Verne (1828-1905) e H. G. Wells (1866-1946) como pioneiros, movidos por uma época de muitas descobertas científicas e enaltecimento dos estudos científicos, impulsionando esse tipo de obra.

Segundo Ribeiro (2009), Teixeira et al. (2017) e Santos (2021), esse gênero tem um imaginário instigante, onde muitos estudantes mostram interesse e que pode ser trabalhado em sala de aula, possibilitando motivação e discussões interessantes no ensino de Ciências. Piassi (2015) e Alves et al. (2022) afirmam que a ficção científica apresenta uma capacidade de explorar e discutir conhecimentos científicos, englobando questões sociais, históricas e culturais, com potencial didático e possibilitando um ensino contextualizado (Piassi, 2007; Andrade, 2019; Pimentel, 2021).

De acordo com Piassi e Pietrocola (2007), existem muitos estudos sobre o uso da ficção científica em sala de aula, sendo a maior parte o uso de filmes. Eles também destacam a possibilidade de usar a literatura de ficção científica, ampliando o caráter criativo e imaginativo, seja por meio da leitura de contos curtos, seja pela descrição de uma história de ficção científica relacionada a um determinado conteúdo, como aponta Fraknoi (2003).

### 2.3 MUSEUS DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Os museus de ciência são considerados ótimos recursos a serem utilizados no ensino de ciências porque são espaços de interação, trocas de experiências, linguagem própria, construção livre de saberes (Oliveira; Alves, 2022) e divulgação científica (Foldor; Junior; Ovigli, 2023).

De acordo com Castro et al. (2009), os Museus de Ciências podem e devem ser utilizados no processo de aprendizagem nas escolas, e, na visão de Marandino (2001), a escola e os museus se complementam em suas linguagens pedagógicas, sendo substanciais no processo de Alfabetização Científica. Além disso, promovem uma interface entre ciência, tecnologia e sociedade (Scalfi et al., 2017; Marques; Marandino, 2018), gerando novas compreensões associadas às exposições presentes nos museus, ao saber escolar e aos seus conhecimentos prévios (Massarani et al., 2019).

Alguns estudos, como os realizados por Falk et al. (2016), Hanquinet e Savage (2016) e Achiam e Sølberg (2016), apontam que experiências museológicas estão relacionadas a um maior interesse e apropriação dos conhecimentos científicos, influenciam o envolvimento do público com a ciência e oferecem oportunidades de

aprendizagem para públicos diversos. No entanto, segundo Polino, Massarani e Dawson (2024), os grupos sociais mais desfavorecidos ainda apresentam distanciamento em relação à cultura da ciência. Isso ocorre devido a barreiras físicas, estruturais e econômicas que afetam seus acessos aos museus e centros de ciências, o que implica estudos que promovam novos esforços para compreender esse cenário e estratégias que visem a oportunizar essa parte da população.

No meio escolar, uma alternativa é adequar a realidade de algumas escolas à visita a museus e exposições virtuais — existentes desde o início da era da internet, porém intensificadas nas últimas duas décadas (Marinho, Norberto Rocha, 2024). De diferentes maneiras e utilizando mídias distintas, alguns museus realizam a representação digital de seus acervos, exposições e interações com os objetos (Kazanis et al., 2017; Urbaneja, 2019), o que possibilita a exploração desse recurso em uma aula (Zheng et al., 2019; Daniela, 2020; Eguz, 2020). Essa visitação pode ser realizada por alunos que não conseguem visitar um museu físico, mas que têm acesso a um computador, tablet ou celular conectado à internet (Foldor; Junior; Ovigli, 2023). Apesar de diversos estudos sobre as potencialidades da interface entre Museus virtuais e o ensino de ciências (Daniela, 2020; Eguz, 2020; Rasino; Broiero; Garcia-Romano, 2020; Zheng et al., 2019), esse tipo de recurso não é amplamente utilizado como estratégia de ensino e aprendizagem (Oliveira; Alves, 2022; Daniela, 2020).

Visando integrar os conhecimentos e práticas abordados neste texto, o presente estudo parte da pergunta: Como uma sequência didática envolvendo o livro “Viagem ao Centro da Terra”, de Júlio Verne, e uma visita ao museu, pode contribuir para a alfabetização científica de alunos do 6º ano, na disciplina de Ciências?

Para responder a esta pergunta, o estudo teve como objetivo construir uma sequência didática abordando a obra “Viagem ao centro da Terra”, de Julio Verne, e uma visita *online* ao Museu da Geodiversidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com a intenção de fomentar a Alfabetização Científica para alunos da Educação Básica dos anos finais, do 6º ano, com foco especial nas discussões sobre o indicador Interface Social.

Assim, estabelecemos como objetivos específicos: (I) compreender como se dá o ensino de Ciências da Terra nos conteúdos da disciplina de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental II; (II) elaborar uma sequência didática com uma possibilidade

de uso do livro "Viagem ao centro da Terra" (por meio de contação de história) em sala de aula, para abordagem dos conteúdos de Ciências da Terra no ensino de Ciências no Ensino Fundamental II, fazendo conexão com uma exposição online; (III) analisar como esse material pode contribuir para AC dos alunos do Ensino Fundamental II.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui caráter propositivo (Chizzotti, 2003), com a produção de um produto educacional no formato de sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica.

A escolha do produto educacional no formato de sequência didática deve-se ao fato de conter uma sequência de atividades que podem ser seguidas ou adaptadas pelo professor, relacionadas a um eixo temático (Zabala, 1998). Para a elaboração da sequência didática, utilizamos a releitura do livro “A viagem ao centro da Terra”, de Júlio Verne; exploramos a exposição online “Memórias da Terra” do Museu de Geodiversidade, da UFRJ; realizamos a leitura do conteúdo proposto pela BNCC para o ensino de ciências no ensino fundamental; utilizamos o programa Word para a escrita da sequência didática e o aplicativo Canva como programa de edição, devido à sua disponibilidade de recursos para edição.

Para o estudo do potencial de Alfabetização Científica da Sequência didática proposta, utilizamos os indicadores propostos por Marandino et al. (2018) e Norberto Rocha (2018).

#### 3.1 A DEFINIÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998), as SDs são um conjunto de atividades organizadas de forma sequencial, estruturadas e que se integram, dentro de um eixo temático, apresentando objetivos de aprendizagem comuns, com início e fim conhecidos pelo professor e pelo aluno.

As SDs, do ponto de vista de Carvalho (2013), são constituídas por atividades previamente planejadas pelo professor que tornam o processo de construção do conhecimento mais interessante e menos abstrato, sendo um ótimo instrumento para atingir objetivos educacionais.

Além do mais, as sequências didáticas devem ser formuladas contemplando título, público-alvo, problematização, objetivos gerais e específicos, conteúdo, dinâmica, avaliação e referências bibliográficas (Guimarães, Giordan, 2011).

Tal qual Prado e Zamuner (2021), devem somar-se à sondagem do conhecimento prévio dos estudantes; limitações da turma ou da realidade escolar; possibilidade de adequação da atividade, tempo de desenvolvimento e a avaliação devem ser formativas – sendo esta feita no decorrer de toda a SD, além de dispor de um material de apoio para o professor.

### 3.2 A OBRA “VIAGEM AO CENTRO DA TERRA” COMO RECURSO INTRODUTÓRIO DA SD

Julio Verne, autor francês de "Viagem ao centro da Terra", é considerado um dos pioneiros do gênero de ficção científica no século XIX (Costa, 2019; Evans, 2017; Piassi, 2013; Rando, 2015; Roberts, 2018). Segundo Barata (2005), Costa (2019), Leandro e Knopker (2023), Julio Verne tinha muito interesse em assuntos geográficos e científicos – o que o fez ter um grande sucesso ao escrever livros contemplando histórias de expedições incríveis, inspiradas na sua área de interesse e conversas com seus amigos cientistas, misturando realidade e ficção.

Além disso, Freitas e Fernandes (2012) pontuam que as obras de Verne trazem luz a uma reflexão sobre a não apropriação da ciência para interesses próprios, questões que só ganharam criticidade no meio científico tempos depois. O que corrobora Vecchio (2014), ao afirmar que Verne também coloca em suas obras uma reflexão sobre o progresso científico desenfreado, temido em sua época, que fica um pouco oculta em sua escrita na obra "Viagem ao Centro da Terra", devido ao estilo literário das ficções científicas e às censuras em outros escritos da época.

O livro “Viagem ao centro da Terra” foi publicado em 1864 e é uma das obras mais traduzidas do mundo, ficando atrás apenas da escritora Agatha Christie (UNESCO, 2023). Rodrigues (2017) afirma que o êxito do livro está relacionado, não somente à escrita e ao imaginário de Julio Verne, mas também ao século em que foi escrito: uma época de muitas descobertas, progresso científico e tecnológico, o que promoveu interesse, a valorização da ciência e o imaginário popular, favorecendo a disseminação desse tipo de obra literária.

A obra conta a história de um professor, cientista renomado em geologia e mineralogia, e de seu sobrinho. Ambos partem em expedição rumo ao centro da Terra, por meio da cratera de um vulcão extinto na Islândia, visando desvendar um enigma

sobre a constituição terrestre (Carrasco, 2012). Nesta aventura, se deparam com um mundo perdido, seres pré-históricos e um grande arcabouço geológico.

Ao analisar os livros didáticos do 6º ano com os quais trabalhei nos últimos quatro anos, a obra de Verner foi mencionada por: Sistema de Ensino Positivo (Weiss, 2023, p. 43), Sistema Irium Educação (Alencar, 2023, p. 18), Editora do Brasil (Souza, 2022, p. 196), Editora FTD (Godoy, 2022, p. 197) e Editora Moderna (Michelan, 2022, p. 50).

Tais menções do livro pelas editoras pontuadas, são na abordagem dos conteúdos sobre estrutura Terra, seja na apresentação de capítulos, contextualização de exercícios ou em sugestão de leitura, bem como sua adaptação cinematográfica, contemplando as habilidades EF06CI11 e EF06CI12 da BNCC (BRASIL, 2018), demonstrado no quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Conceitos presentes no livro x habilidades da BNCC para o ensino de ciências no 6º ano do ensino fundamental II.

| Conceitos presentes no livro           | Habilidades da BNCC (BRASIL, 2018)                                                                          |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Camadas da Terra<br>Vulcanismo         | (EF06CI11) Identificar as diferentes camadas do planeta Terra e suas principais características.            |
| Tipos de Rochas<br>Minerais<br>Fósseis | (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares. |

**Fonte:** Os autores (2025).

Segundo Leandro e Knopker (2023), o livro também nos traz reflexões sobre o papel da ciência, sua construção coletiva ao longo do tempo e sobre uma imagem estereotipada do cientista. Tais apontamentos, moldados pelo perfil da época em que o livro foi escrito, também podem ser abordados em sala para uma discussão e desconstrução dessa imagem.

3.3. A EXPOSIÇÃO ON-LINE “MEMÓRIAS DA TERRA” DO MUSEU DA GEODIVERSIDADE DA UFRJ COMO RECURSO DE CONTRA FATO DA OBRA DE VERNE A SER TRABALHADO NA SD

O Museu da Geodiversidade da UFRJ (IGEO), criado em 2007 para comemorar os 50 anos do ensino de geologia no Brasil, está localizado no Instituto de Geociências, no campus da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro–RJ, Brasil (Museu da Geodiversidade, 2024). De acordo com Castro (2014), o museu foi criado com a ideia de divulgar e preservar a história da Terra e seus aspectos geológicos e paleontológicos. Segundo Silva et al. (2021), o museu cumpre bem essa função, visto que é dedicado à pesquisa, conservação e divulgação científica do patrimônio geológico.

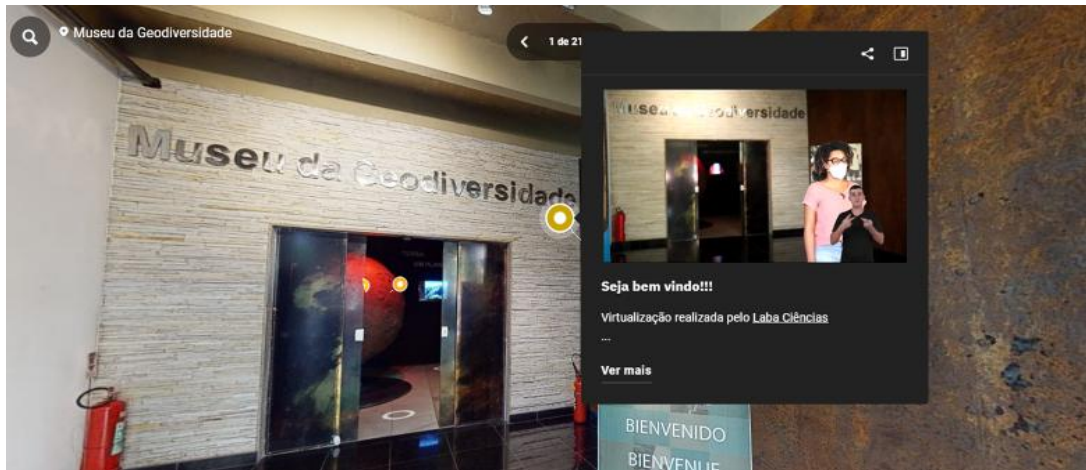
Para cumprir seu papel, utiliza exposições que buscam elucidar o motivo, de que forma e em quais lugares ocorrem ocorrências de terremotos, furacões, vulcões, mudanças climáticas, além de motivar a sociedade a olhar para a relação do homem com a geodiversidade do planeta (Castro, 2014). Em 2011, foi inaugurada a exposição “Memórias da Terra”, uma exposição de longo prazo que aborda diversos processos geológicos da Terra em uma ordem cronológica (Diogo; Silva, 2018), tais como: origem, formação da Terra, camadas, eras geológicas, deriva continental, tectônica de placas, vulcanismo, terremotos, marcas e registros da presença humana e de outros seres no planeta.

O objetivo da exposição é apresentar um olhar integrado do planeta Terra, relacionando os processos geológicos (paisagens, rochas, solos, minerais e fósseis) com a vida na Terra, além de elucidar como o ser humano se configura nessa dinâmica (Museu de Geodiversidade, 2024). Além disso, esta exposição conta com recursos tecnológicos de simulação e efeitos estéticos, material descritivo e explicativo, além de fósseis, minerais, rochas, meteoritos e reconstituições em tamanhos reais (Castro, 2011; 2012), que podem ser explorados em uma visita presencial ou online. A visita online está disponível no site do Museu <https://museu.igeo.ufrj.br/exposicao-virtual/>, no formato de tour virtual em 360°, fruto de uma parceria entre o Museu de Geodiversidade e o Laboratório de Audiovisual científico da Universidade Federal Fluminense - UFF (Museu de Geodiversidade, 2024). A seguir, apresentam-se os blocos temáticos da exposição online.

#### a) Abertura

A exposição virtual em 360° inicia-se com uma abertura descritiva em vídeo da exposição “Memórias da Terra”, apresentando o museu e a exposição. Na imagem, consta a porta de entrada para a primeira sala da exposição (figura 2).

Figura 2 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Porta de entrada da exposição.



Fonte: Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

#### b) Terra: um planeta em formação

No centro da sala, há um planeta Terra primitivo, com crateras e evidências de placas tectônicas, além de fragmentos de meteoros (figura 3). Conta com recursos de vídeos, além de textos para contextualizar o surgimento do planeta Terra, após o Sol, bem como o surgimento da Lua a partir de choques do planeta com asteroides. Nesta seção, também é descrito o processo de formação das camadas da Terra, a partir do resfriamento do planeta primitivo, e a formação de sua crosta.

Figura 3 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “Terra: Um planeta em formação”.



Fonte: Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

### c) Terremoto

Esta seção é destinada à apresentação da existência das placas tectônicas e das consequências de seus movimentos, gerando efeitos desde a fragmentação dos continentes até terremotos e vulcanismo. Para isso, é possível visualizar uma imagem no chão que simula o movimento dessas placas e conta com um vídeo descritivo (Figura 4).

Figura 4 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Terremoto”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

### d) Minerais: Os Frutos da Terra.

Nesta seção, é possível visualizar diversos minerais e suas aplicações, sendo possível discutir em sala a diferença entre minerais, rochas e minérios. Além das imagens de diferentes minerais, com suas respectivas legendas (figura 5), a seção conta com um vídeo descritivo.

Figura 5 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Minerais: Os frutos da Terra”.



Fonte: Site do Museu de Geodiversidade-UFRJ.

#### e) Mares do Passado.

Nesta parte da exposição, é apresentada a origem dos oceanos a partir de gases condensados de erupções vulcânicas que precipitaram em chuva e da chegada da água por cometas, o que possibilitou o surgimento das primeiras formas de vida do planeta. Além de textos e vídeos descritivos, é possível observar a ferrífera bandada e estromatólitos, como registros mais antigos de vidas que se conhece, sendo essas de cianobactérias, responsáveis por produzir a maior parte do oxigênio da atmosfera. Nessa sala também é possível observar fósseis de animais marinhos (Figura 6).

Figura 6 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Mares do passado”.



Fonte: Site do Museu de Geodiversidade-UFRJ.

f) E a vida conquista os continentes

Nesta parte da exposição, é abordada a conquista da vida nos ambientes terrestres após o desenvolvimento da camada de ozônio, camada que protege os seres vivos contra os raios ultravioleta, possibilitando o desenvolvimento abundante do reino vegetal.

Além de texto e vídeo, é possível observar diversas imagens (Figura 7), como a réplica do fóssil mais antigo de anfíbio conhecido e de exemplares de fósseis de *mesosaurus*, répteis que viveram na América e na África, sendo evidências da deriva continental. Ademais, nesta seção é possível visualizar o carvão mineral, material formado por restos de vegetais que viveram no passado e que apresenta grande importância para o desenvolvimento industrial.

Figura 7 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ E a vida conquista os oceanos”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

g) Feras do cretáceo

Na presente sala, é apresentado um período geológico chamado Cretáceo, bem como a diversidade de seres que viveram nesse período, incluindo dinossauros, pterossauros e aves, além da grande extinção em massa que aniquilou a maior parte dos dinossauros existentes na época. Essa parte da exposição online conta com vídeos, textos e imagens de fósseis de dinossauros, pterossauros brasileiros, tartarugas, peixes e insetos (Figura 8).

Figura 8- Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Feras do Cretáceo”.



Fonte: Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

#### h) Gondwana: A Terra em movimento.

Nessa parte da exposição, é retratado o paleocontinente Gondwana e as evidências geológicas de sua existência, tais como: achados de rochas e fósseis com similaridades encontrados na América do Sul, África, Antártica, Austrália e entre outras massas continentais que faziam parte desse paleocontinente. Nesse *tour*, é possível visualizar vídeos e textos descritivos, bem como imagens que representam o paleocontinente e suas evidências geológicas (Figura 9).

Figura 9 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “Gondwana: A Terra em movimento”.

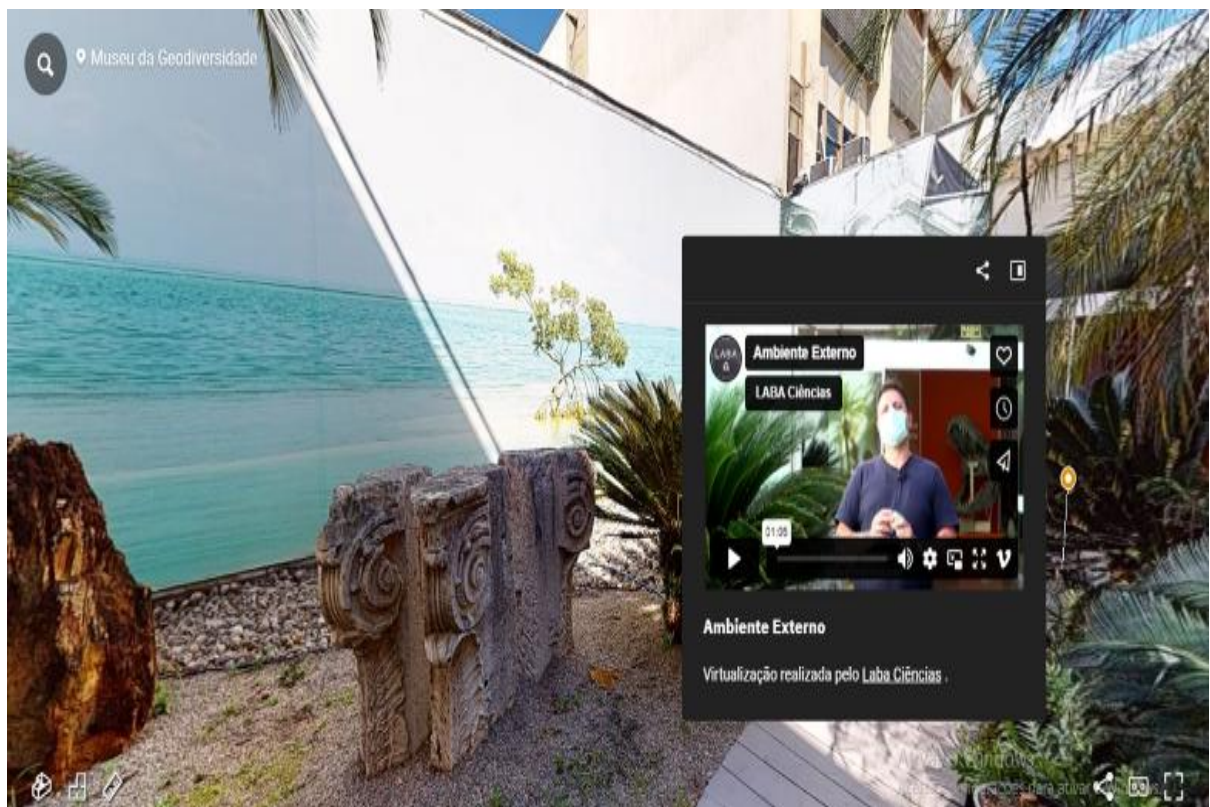


Fonte: Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

### i) Paleojardim

Trata-se de um ambiente externo do museu, onde há diversas espécies de plantas consideradas fósseis vivos, por sobreviverem há milhões de anos no planeta. Nessa parte da exposição, também é possível visualizar fósseis de gastrópodes e capitéis esculpidos em calcário de lioz, uma rocha portuguesa que se exauriu. Os capitéis faziam parte da arquitetura da Igreja dos Jesuítas, localizada no morro do Castelo, no centro da cidade do Rio de Janeiro, antes de sua demolição. Essa parte do tour conta com vídeo descritivo e imagens (Figura 10).

Figura 10- Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Paleojardim”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

### j) A Era dos mamíferos

Essa seção aborda a oportunidade de um melhor desenvolvimento dos mamíferos após a extinção em massa dos dinossauros. Além disso, contém a representação de grandes mamíferos da América do Sul encontrados na bacia de Itaboraí, local que teve grande importância industrial na extração de calcário para a produção de cimento, usado em obras como a do Maracanã. Adicionalmente, a seção contém imagens dos fósseis encontrados em Itaboraí (Figura 11).

Figura 11 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “Era dos mamíferos”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade- UFRJ.

#### k) O monstro da Amazônia.

Essa parte da exposição online traz notoriedade a um grande réptil que existiu na Amazônia: um jacaré de 15 metros. Online, é possível observar o texto descritivo e a representação do fóssil do animal (figura 12).

Figura 12 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ O monstro da Amazônia”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade -UFRJ.

#### l) Os primeiros americanos

A presente seção conta a história da humanidade por meio de pinturas rupestres datadas de entre 23 e 6 mil anos atrás, encontradas no Parque Nacional da

Serra da Capivara, no Piauí. Inclusive, faz menção a Luzia, o fóssil mais antigo atribuído a um ser humano da América, encontrado em Minas Gerais, que viveu neste planeta entre 16 e 11 mil anos passados.

Esta seção também fala sobre a chegada de outros seres humanos à América, vinda da Ásia. Pelo *tour* é possível visualizar textos descritivos, vídeos e imagens de pinturas rupestres, imagem de Luzia, fósseis e artefatos líticos (figura 13).

Figura 13 - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Os primeiros americanos”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade-UFRJ.

#### m) Tecnógeno, uma realidade

A última seção da exposição é denominada “Tecnógeno, uma realidade”; conta a história do homem e sua relação com os recursos minerais, tais como pedra, ferro, bronze e minerais, até a exploração do petróleo. Traz uma reflexão sobre como o modo de vida humano mudou ao longo da história, bem como sobre a sua intervenção no ambiente, a partir dos recursos explorados.

Para este propósito, conta com textos e vídeos descritivos, além de imagens representadas nas figuras 14A e 14B, contendo um painel simbolizando a relação do homem com os recursos naturais (desde a terra, rochas, ferro até plásticos, sendo estes derivados do petróleo). Apresenta imagens de plataformas de petróleo; um painel que mostra quanto de petróleo há em diversos produtos presentes em nosso cotidiano; vidros com derivados de petróleo e um painel com microfósseis, sendo

estes importantes para a exploração do petróleo e compreensão do ambiente no passado.

Figura 14 (A e B) - Exposição virtual “memórias da Terra”- Seção “ Tecnógeno, uma realidade”.



**Fonte:** Site do Museu de Geodiversidade-UFRJ.

A exposição virtual “Memórias da Terra” apresenta uma conexão com os conteúdos de Ciências abordados no 6º ano do Ensino Fundamental II, contemplando as habilidades propostas pela BNCC (Quadro 1), bem como a história de ficção científica “Viagem ao Centro da Terra”, de Júlio Verne. Concomitantemente, traz uma explicação para as impossibilidades científicas presentes na obra, instigando o desenvolvimento desta pesquisa para a elaboração de uma proposta didática à luz da Alfabetização Científica.

## **4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA AC - RESULTADOS**

### **4.1 PRODUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Para a elaboração da proposta desta sequência didática, consideramos a conexão entre os conteúdos: camadas da Terra, placas tectônicas, rochas, fósseis e minerais. Estes conteúdos comumente aparecem em dois ou três capítulos sequenciais nos livros didáticos da disciplina de Ciências no 6º ano do ensino fundamental – por exemplo, nos livros de Ciências da editora Irium Educação (Alencar, 2023) e da Positivo (Weiss, 2023).

A experiência pessoal em sala de aula também foi um importante fator para a construção desta sequência, tendo em vista que o docente dispõe de aproximadamente uma semana para desenvolver cada capítulo do livro didático, sem infringir o calendário pedagógico da instituição.

Tais apontamentos foram relevantes para a elaboração deste produto educacional, a ser explorado em três semanas, em que o professor terá três tempos de aula (50 minutos cada) consecutivos com a turma, tais como minha realidade atual. Cabe ressaltar que esta SD é adaptável a outras realidades, conforme o interesse, a necessidade do docente, os recursos disponíveis na instituição de ensino e o perfil da turma.

Os quadros abaixo representam uma síntese da sequência didática elaborada, contendo o nome da aula, o tempo, o conteúdo, o objetivo, a habilidade da BNCC, os recursos, os indicadores de Alfabetização Científica e a avaliação. Sendo o quadro 2 referente à primeira aula ser desenvolvida na primeira semana, o quadro 3 na segunda semana e o quadro 4 na terceira semana, sequencialmente.

Quadro 2 - Síntese da primeira aula da sequência didática – Semana 1.

| AULA                                            | TEMPO         | CONTEÚDO         | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | HABILIDADE (BNCC)    | RECURSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IND. DE AC                             | ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO                                                                                            |
|-------------------------------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Storytelling: viagem ao centro da terra.</b> | 2 h e 30 min. | Camadas da Terra | <b>1-</b> Analisar a possibilidade ou impossibilidade de uma viagem ao centro da Terra e da existência de vida nas camadas abaixo da crosta através da problematização lúdica e dos conhecimentos prévios.<br><b>2-</b> Contextualizar o papel do cientista.<br><b>3-</b> Discutir os conhecimentos científicos da época da publicação da obra. | EF06CI11<br>EF06CI12 | - Conhecimento prévio do professor sobre a história do livro "Viagem ao centro da Terra";<br>- Internet;<br>- Computador;<br>- Projetor;<br>- Celular/tablet;<br>- Site com questionário gamificado.<br>- Caixa de sapato<br>- Lousa e caneta de quadro;<br>- Livro didático;<br>- Livros velhos e revistas científicas<br>- Cola e tesoura, Lápis, borracha e canetas coloridas;<br>- Folhas de papel ofício. | 1a<br>1c<br>2a<br>2b<br>2c<br>4a<br>4c | Continua (interação na aula e participação nas discussões), confecção de exposição em papel ofício e questionário. |

Fonte: Os autores (2025).

Quadro 3 - Síntese da segunda aula da sequência didática – Semana 2

| AULA                                                                                   | TEMPO         | CONTEÚDO                                                         | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | HABILIDADES (BNCC)                                       | RECURSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IND. DE AC                                    | ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Visita virtual ao museu de geodiversidade da UFRJ-exposição "memórias da terra"</b> | 2 h e 30 min. | Camadas da Terra, Placas tectônicas, rochas, minerais e fósseis. | <b>1-</b> Compreender o processo de formação do planeta Terra.<br><b>2-</b> Identificar os motivos pelo qual não é possível chegar ao centro da Terra ou existir um mundo perdido em seu interior.<br><b>3-</b> Relacionar o movimento das placas tectônicas com fenômenos geológicos, tais como: Vulcanismo e Terremoto.<br><b>4-</b> Relacionar as evidências da deriva continental com o movimento das placas tectônicas<br><b>5-</b> Reconhecer o papel do cientista na compreensão do mundo natural e para alertar a sociedade da sua relação e intervenção com a geodiversidade da Terra<br><b>6-</b> Discutir a importância dos museus e dos centros de pesquisa para a sociedade. | EF06CI13<br>EF06CI11<br>EF07CI15<br>EF06CI12<br>EF07CI06 | - Conhecimento prévio do professor sobre a Exposição "Memórias da Terra" do Museu de geodiversidade da UFRJ;<br>- Internet;<br>- Computador;<br>- Projetor;<br>- Site da Exposição virtual "memórias da Terra" do museu de geodiversidade da UFRJ;<br>- Lousa e caneta de quadro;<br>- Livro didático;<br>- Lápis, borracha e caneta. | 1a<br>1b<br>1c<br>2a<br>2b,<br>3a<br>3b<br>4b | Continua (interação na aula e participação nas discussões). |

Fonte: Os autores (2025).

Quadro 4 - Síntese da terceira aula da sequência didática – Semana 3.

| AULA                                   | TEMPO        | CONTEÚDO                            | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                          | HABILIDADES (BNCC)               | RECURSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IND. DE AC                                                     | ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO                                                                                         |
|----------------------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Usinas geotérmicas na Islândia.</b> | 2h e 30 min. | Camadas da Terra, placas tectônicas | <p>1- Notar e compreender a existência de placas tectônicas no planeta Terra por meio da tecnologia do <i>Google Earth</i>.</p> <p>2- Elucidar a importância do conhecimento científico sobre a Terra para compreender a relação do homem com os recursos geológicos, bem como seus impactos.</p> | EF06CI11<br>EF06CI12<br>EF07CI06 | <p>- Conhecimento prévio do professor sobre localização no <i>Google Earth</i>.</p> <p>- <i>Internet</i>;</p> <p>- <i>Computador</i>;</p> <p>- Site do <i>Google Earth</i>, <i>Google tradutor</i></p> <p>- Site com questionário gamificado</p> <p>- Projetor;</p> <p>- Celulares/<i>tablet</i>;</p> <p>- Folhas de papel ofício ou massinha;</p> <p>- Lápis, borracha e caneta.</p> | 1a<br>1c<br>2a<br>2b<br>2c<br>3a<br>3b<br>3c<br>4a<br>4b<br>4c | Contínua (interação na aula e participação nas discussões), apresentação de desenhos e questionário gamificado. |

Fonte: Os autores (2025).

A primeira aula foi estruturada com sugestão de 10 etapas, sendo essas:

- (I) Acomodação dos alunos em sala;
- (II) Sondagem dos conhecimentos trabalhados na sequência didática, por meio de um questionário gamificado usando plataformas como *Kahoot!*, *Quizizz* ou *Wordwall*, cujas sugestões de perguntas são apresentadas no quadro 5;
- (III) Apresentação da obra do livro “Viagem ao Centro da Terra”;
- (IV) Problematização pela história contada com auxílio do banco de imagens criado (figura 15);
- (V) Breve apresentação da revolução científica que ocorria na época da publicação do livro;
- (VI) Discussão coletiva dos assuntos abordados na história (quadro 6);
- (VII) Confecção de uma caixa de mistérios contendo dúvidas sobre o planeta Terra;
- (VIII) Montar um pequeno mapa mental, no quadro, sobre as camadas da Terra, placas tectônicas e vulcanismo, conectando com o livro didático;
- (IX) Confecção de uma exposição intitulada “Viagem ao centro da Terra”, em papel ofício e usando recortes de revistas científicas;

(X) Finalização da aula, avisando aos alunos que fizeram uma viagem ao centro da Terra por meio da ficção, mas que na próxima aula farão uma viagem pelo mundo da ciência.

Quadro 5 - Sugestões de perguntas para sondagem dos conhecimentos prévios.

| Perguntas                                                                                                     | Opções de respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Por que algumas regiões apresentam maior atividade vulcânica e sísmica em comparação a outros?                | <p><b>a) A variação está relacionada à distribuição irregular das placas tectônicas no globo terrestre, concentrando atividade sísmica e vulcânica em zonas de bordas onde alguns países são localizados.</b></p> <p>b) A principal causa é a presença de cadeias montanhosas, pois a erosão e o intemperismo nesses locais fragilizam a crosta terrestre.</p> <p>c) A incidência depende da localização geográfica em relação ao equador terrestre, com países próximos à linha equatorial apresentando maior atividade devido à maior concentração de calor interno do planeta.</p> |
| Com base no conhecimento científico atual e nas tecnologias disponíveis, é viável alcançar o centro da Terra? | <p>a) Sim, pois já desenvolvemos equipamentos capazes de suportar as extremas pressões, temperaturas e distâncias do interior terrestre.</p> <p>b) Sim, em um futuro próximo, com o avanço da tecnologia espacial e da engenharia de materiais, poderemos realizar essa façanha.</p> <p><b>c) Não, as imensas pressões, temperaturas e distâncias, além dos desafios técnicos e perigos envolvidos, tornam essa missão inviável no momento.</b></p>                                                                                                                                   |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Com base em sua origem e processo de formação, qual a classificação correta para as rochas? | <p><b>a) Sedimentares, ígneas e metamórficas.</b></p> <p>b) Pedras, cascalhos e seixos.</p> <p>c) Granito, basalto e mármore.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| O que são fósseis?                                                                          | <p>a) Evidências da existência de vida extraterrestre, como marcas deixadas por alienígenas em suas visitas ao planeta Terra.</p> <p><b>b) Vestígios de seres vivos preservados em rochas, sedimentos ou gelo, fornecendo informações sobre o passado da vida na Terra.</b></p> <p>c) Organismos microscópicos unicelulares que vivem em ambientes extremos, como vulcões e fontes termais.</p> |
| Em qual tipo de rocha os fósseis são mais comumente encontrados?                            | <p>a) Magmática (ígneas).</p> <p><b>b) Sedimentar.</b></p> <p>c) Fósseis não são encontrados em rochas, mas sim em solos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Qual das opções representa uma rocha magmática?                                             | <p><b>a) Granito.</b></p> <p>b) Arenito.</p> <p>c) Calcário.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| O que são minérios?                                                                         | <p>a) São rochas ígneas extrusivas de composição homogênea e rica em minerais específicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>b) São agregações de minerais com composição química definida, de interesse econômico.</p> <p>c) São rochas metamórficas que sofreram recristalização e alteração mineralógica devido à alta pressão e temperatura.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Os autores (2025)

Figura 15 - Representação do banco de imagens criado pelos autores.

Professor de geologia e mineralogia Otto Lindenbrock. Homem alto de 50 anos, magro, tinha cabelos louros e usava óculos, poliglota e bibliômano, e bibliômano em horas vagas.

Pergaminho escrito em rúnico por Arne Saknussemm, encontrado no livro antigo, comprado pelo professor pela manhã, cujo a tradução indicava que ao descer pela cratera do vulcão Sneffels chegaria ao centro da Terra.





Fonte: Livro Viagem ao centro da Terra. Editora Schwarcz. Pág.38

Fonte: Livro Viagem ao centro da Terra. Editora Schwarcz. Pág.49.

Fonte: Os autores (2025).

Quadro 6- Sugestões de perguntas para a discussão coletiva.

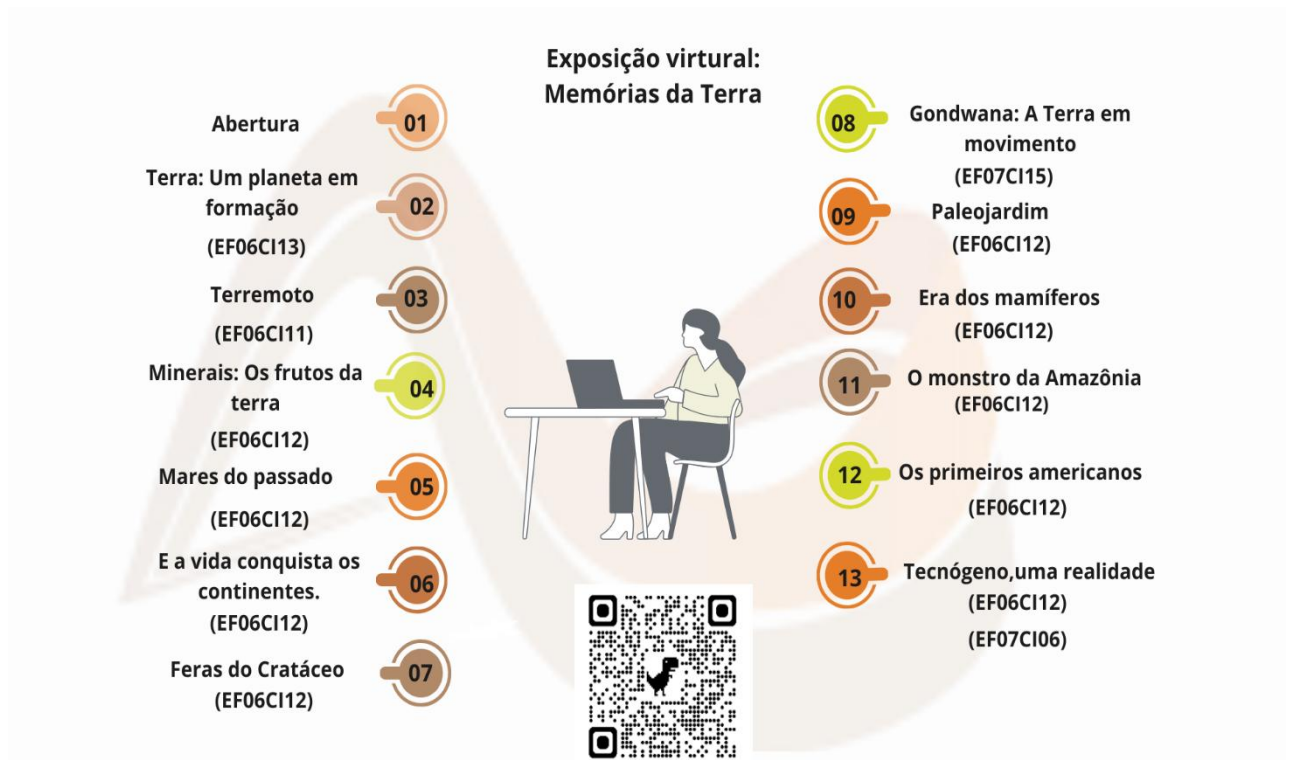
| Possíveis perguntas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- O que você sentiu ao ouvir essa história?</p> <p>- O planeta Terra sempre despertou muita curiosidade, seja sobre seu formato, seu interior, sua composição ou origem. Você conhece alguma explicação sobre a origem e a composição da Terra?</p> <p>- Por que alguns lugares possuem vulcões ativos e terremotos, como a Islândia, e outros, como o Brasil, não apresentam esses fenômenos geológicos?</p> <p>- Ao longo da história os personagens encontraram diversos fósseis. O que são fósseis?</p> <p>- Você sabe até onde o interior do planeta Terra foi explorado?</p> <p>- O professor Otto Lidenbrock, personagem fictício, é um cientista renomado em geologia, área da Ciência que estuda a origem, composição, estrutura, história da Terra e seus processos atuais (vulcanismo, terremotos, entre outros) os fósseis, diferentes tipos de rochas e minerais. Sabendo-se disso, responda:</p> <p>a) Ao explorar o interior do vulcão, o professor e seu sobrinho ficam encantados com os diferentes tipos de rochas e minerais encontrados. Qual a diferença entre rochas e minerais?</p> <p>b) Na história, o cientista se envolveu em um aventura muito arriscada, colocou em risco a sua vida e a de outras pessoas por interesses pessoais. Você acha que, na realidade, as pesquisas podem ser feitas dessa forma? Justifique.</p> <p>c) O personagem principal da história, além de professor, é um cientista renomado e conservador de um Museu mineralógico. O que é um Museu? Qual a sua importância para a sociedade?</p> <p>d) O que você acha que tinha na exposição do museu em que o professor, personagem principal, era curador?</p> |

**Fonte:** Os autores (2025).

Para a segunda aula sugerimos sete etapas, sendo elas:

- (I) Acomodação dos alunos em sala;
- (II) Momento de relembrar os conceitos aprendidos na última aula, incluindo correção de possíveis atividades de casa;
- (III) Apresentação de informações sobre o museu de geodiversidade da UFRJ ;
- (IV) Tour virtual na exposição “memórias da Terra”, no site do museu de geodiversidade da UFRJ (figura 16);
- (V) Repetir as mesmas perguntas da discussão coletiva feita na aula anterior;
- (VI) Elaboração de um breve mapa mental no quadro sobre os tipos de rochas, fósseis, petróleo e carvão mineral, associando a exposição do conteúdo do livro didático;
- (VII) Recolher as exposições feitas em folha de ofício solicitada na aula anterior.

Figura 16 - Módulos sugeridos a serem navegados na exposição e as habilidades da BNCC.



**Fonte:** Os autores (2025).

A terceira aula foi estruturada com a sugestão de 11 etapas, sendo essas:

- (I) Acomodação da turma em sala;
- (II) Momento de relembrar os conceitos aprendidos na última aula, incluindo a correção de possíveis atividades de casa;
- (III) Abertura da caixa de mistérios verificando se os alunos já possuem as respostas para as perguntas que fizeram;
- (IV) Uso da plataforma *Google Earth* para mostrar a divisão das placas tectônicas e observar a diferença de localização do Brasil e a Islândia, bem como outros territórios que apresentam vulcões ativos;
- (V) Explicar brevemente o que é uma usina geotérmica e mostrar a localização da usina *Nesjavallavirkjun*, na Islândia, sugerindo a tentativa da pronúncia da usina com auxílio do *Google* tradutor;
- (VI) Apresentar [uma breve reportagem sobre usinas geotérmicas na Islândia](#), disponível na plataforma Globo Play;
- (VII) Realizar uma pequena discussão coletiva, cujas sugestões de perguntas são apresentadas no quadro 7.
- (VIII) Atividade em grupo para a elaboração de um esquema, desenho em folha de papel, para explicar o motivo pelo qual o Brasil não possui tanta capacidade de ter usinas geotérmicas como a Islândia;
- (IX) Apresentação dos desenhos pelos grupos;
- (X) Breve consideração sobre os desenhos lembrando a localização do Brasil e Islândia nas placas tectônicas e como a descoberta da energia geotérmica foi importante para a Islândia;
- (XI) Reaplicação do questionário gamificado aplicado na primeira aula.

Quadro 7 - Sugestões de perguntas para a discussão coletiva após a reportagem.

| Sugestões de perguntas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Na reportagem, um profissional, geólogo e divulgador científico, participa da entrevista explicando sobre as usinas geotérmicas na Islândia. Sobre esse assunto responda:</p> <p>a) Você acha que essas usinas são privadas ou governamentais?</p> <p>b) As usinas geotérmicas são os melhores recursos para o local, considerando seu contexto histórico e possíveis impactos sociais?</p> <p>c) O que é um geólogo?</p> <p>d) O que faz um divulgador científico?</p> |

Fonte: Os autores (2025).

## 4.2 O POTENCIAL DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Na construção da sequência didática objetivamos incluir todos os indicadores de Alfabetização Científica, visto que compreendemos, assim como Norberto Rocha (2018) e Marandino et al. (2018) que quanto maior o número de indicadores presentes, maior o potencial de AC.

Entretanto, na busca de tentar balancear as tensões entre conteúdo, atividades de sala de aula, uso do livro didático e tempo disponível, observamos que, no resultado da sequência didática, alguns indicadores aparecem mais que os outros, na seguinte ordem: Indicador científico, Interação, Interface social e institucional, sendo esse último ausente somente na primeira aula. O potencial de expressão de cada indicador é detalhado e discutido a seguir.

### 4.2.1 Indicador científico

O indicador científico retrata conhecimentos próprios da temática científica (conceitos, métodos, teorias, instrumentos, papel do pesquisador, entre outros), e tem o potencial de ser encontrado em toda a sequência didática.

Ao analisarmos os indicadores de Alfabetização Científica e seus atributos, segundo Norberto Rocha (2018) e Marandino et al. (2018), diagnosticamos que é possível trabalhar todos os atributos desse indicador: 1a. Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados; 1b. Processo de produção de

conhecimento científico e 1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

Atributo 1a- Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados.

O atributo 1a abrange conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados, estando presente em toda a sequência didática. Por exemplo, ele pode se expressar na aplicação dos questionários de sondagem dos conhecimentos científicos, de forma gamificada (quadro 6), na primeira e terceira aula, visto que o questionário apresenta termos próprios do conteúdo estudado e conceitos a ele relacionados. Assim, é possível verificar o conhecimento prévio do aluno e avaliar seus entendimentos construídos sobre os assuntos científicos abordados pela sequência didática.

Também é possível notar a presença do atributo na explanação da história “Viagem ao centro da Terra”, de Júlio Verne. A história provoca uma explicação científica sobre a possibilidade de uma viagem ao centro da Terra. A problematização apresentada com o livro ajuda a verificar as conexões, de cunho científico, já estabelecidas pelos alunos em seus conhecimentos prévios. Além disso, a história é dotada de termos e conceitos científicos, tais como: localização de um vulcão e seu funcionamento, fósseis, diferentes tipos de rochas e minerais, funcionamento de uma bússola, entre outros.

A discussão coletiva que se levantará a partir da história, com as perguntas sugeridas no quadro 7, também pode revelar esse atributo. Apoiada nessas perguntas, a problematização ganha seu espaço de destaque, nutrindo ou direcionando os alunos que estarão mais próximos das explicações científicas, considerando a impossibilidade de viajar ao centro da Terra por um vulcão.

Tais explicações contemplam conhecimentos sobre teorias a respeito da origem do planeta; compreensão de fenômenos geológicos em algumas regiões (vulcões e terremotos) e em outras não; compreensão de conceitos de alguns termos (fósseis, rochas, minerais e minérios). A construção de uma caixa de mistérios, contendo curiosidades dos alunos, também apresenta potencial de desenvolver o atributo 1a, pois contemplará as dúvidas dos alunos que surgirem na aula, às quais

podem conter explicações científicas, mas que possivelmente ainda não são conhecidas pelos estudantes. Essas perguntas estimularão a interação cognitiva e desenvolverão o impulso de buscar suas respostas, criar hipóteses ou identificá-las ao longo do desenvolvimento da sequência didática.

A abertura da caixa, atividade proposta para a última aula da sequência, também pode expressar o atributo 1a. Tal fato deve-se a verificar se os estudantes já possuem as respostas de suas próprias curiosidades, depositadas na caixa, após construírem seu conhecimento com auxílio de diferentes recursos, especialmente o contato com informações científicas.

A utilização do livro didático, considerando a elaboração de um mapa mental ou destacando os principais tópicos do capítulo estudado, também será uma forma de apresentar os conhecimentos científicos ao aluno. Tal artifício pode contemplar o indicador científico. Similarmente, o presente atributo poderá se expressar na proposta de expor os alunos ao contato com revistas antigas de ciências, livros, material impresso da internet - disponibilizados pela escola ou levados pelos alunos, para a elaboração da exposição em papel ofício denominada “viagem ao centro da Terra”.

Nessa atividade, o aluno terá acesso a imagens e textos de divulgação científica, aumentando não somente seu vocabulário, mas também seus *insights* sobre o contexto científico estudado, podendo enriquecer sua exposição ao término da sequência, conforme a expansão de seu conhecimento.

O atributo 1a também pode ser identificado na utilização da exposição online ao Museu de Geodiversidade da UFRJ, visto que toda a exposição é construída a partir de evidências científicas de diversas teorias (origem do planeta, placas tectônicas, camadas da Terra, caracterização de regiões suscetíveis a fenômenos geológicos, evidências fósseis, tipos de rochas, minerais e a relação do homem com a geodiversidade ao longo da história), contribuindo para a alfabetização científica do indivíduo.

Seguindo a análise, classificamos os feedbacks dos conteúdos didáticos e pedagógicos retratados nas aulas anteriores, por diferentes recursos, como interação

científica. Este fato se deve por apresentar, resumidamente, os conceitos, teorias e termos científicos, aprendidos na última aula.

A observação das divisões das placas tectônicas, disponibilizada pelo Serviço Geológico dos EUA no Google Earth, é uma tecnologia desenvolvida com base em pesquisas de diversos cientistas. Além disso, qualquer pessoa pode acessá-la para compreender o sistema de placas da Terra e localizar diferentes pontos geográficos por meio de coordenadas. Na sequência didática, sugerimos o uso dessa ferramenta para exemplificar a localização da Islândia e do Brasil em suas respectivas placas tectônicas, bem como a posição da usina geotérmica Nesjavallavirkjun, na Islândia, reforçando os conhecimentos previamente adquiridos.

A proposta de apresentar as reportagens sobre as usinas geotérmicas da Islândia, em uma entrevista com um geólogo e divulgador científico, também traz dados importantes. Isso porque elas abordam pesquisas que explicam a relevância dessa fonte de energia para a região, contribuindo para uma discussão coletiva.

Acreditamos que essa atividade pode apresentar o atributo 1ª, especialmente ao se refletir sobre a pergunta “As usinas geotérmicas são os melhores recursos para o local, considerando seu contexto histórico e possíveis impactos sociais?” Compreender e expressar o motivo pelo qual no Brasil não existe tanta capacidade de instalação de usinas geotérmicas, como na Islândia, também reforça o potencial do atributo 1a. Ao se esquematizar a representação dessa explicação, será expresso o aprendizado científico que será obtido ao explorar a plataforma Google Earth e ao assistir à reportagem. Além disso, é possível discutir os motivos pelos quais a hidrelétrica é uma das principais fontes de energia elétrica do Brasil, considerando as características do território nacional (Oliveira e Silva, 2024).

#### Atributo 1b- Processo de produção do conhecimento científico

O atributo 1b, processo de produção do conhecimento científico, poderá desenvolver-se na segunda aula, ao explorar a exposição online “Memórias da Terra” do Museu de Geodiversidade da UFRJ.

Compreendemos que a exposição online inclui conhecimentos atuais sobre o planeta, frutos de muitas pesquisas e evidências discutidas e refutadas ao longo de anos até chegar às concepções atuais, que tiveram contribuições de avanços

tecnológicos, abertas a novas discussões e estudos futuros. Assim, de forma objetiva e sem fugir ao tempo programático proposto na aula, acreditamos na possibilidade de explicar que o conhecimento científico não é engessado, não sendo uma verdade definitiva, mas sim passível de novas reformulações de acordo com novos estudos e descobertas (Lima; Silva, 2022).

Na estrutura da segunda aula, observamos esse atributo na sugestão da atividade, em que o professor recolherá as folhas de papel ofício contendo recortes, colagens de materiais e suas legendas para a composição da exposição "Viagem ao centro da Terra". Os alunos terão contato com diferentes recursos de produção científica para elaborar sua exposição e relacioná-la ao conhecimento adquirido. Essa atividade os colocará no papel de pequenos divulgadores e comunicadores da ciência na escola, como parte da produção do conhecimento científico, uma das características desse atributo, conforme Norberto Rocha (2018).

Atributo 1C- Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

O atributo 1c pode apresentar-se na estrutura da primeira aula, na sugestão de uma apresentação da história "Viagem ao Centro da Terra", de Júlio Verne. A obra de ficção científica do século XIX acontece na época em que as explorações científicas estavam ao seu ritmo mais rápido e mexia com a imaginação de grandes escritores, inclusive sobre a dinâmica do planeta Terra e seu interior. Uma época marcada por muitas pesquisas que impactaram outros campos da sociedade, favorecendo, por exemplo, o gênero literário e influenciando, de alguma forma, a economia, com a venda de grandes clássicos, levando milhares de pessoas a refletir sobre seus medos e possibilidades em relação de grandes descobertas.

Compreendemos que o livro também traz a reflexão sobre a figura de um personagem, sendo este professor e pesquisador, bem como sua formação, sua área de pesquisa e sua função como curador de uma exposição.

Na estrutura desta aula, sugerimos as perguntas b e c: "Na história, o cientista se envolveu em uma aventura muito arriscada, colocou em risco a sua vida e a de outras pessoas por interesses pessoais. Você acha que, na realidade, as pesquisas podem ser feitas dessa forma? Justifique" e "O personagem principal da história, além de professor, é um cientista renomado e conservador de um Museu mineralógico. O

que é um Museu? Qual a sua importância para a sociedade?” Tais discussões coletivas, provocadas pelas perguntas b e c, se encontram conforme o atributo 1c, por trazerem luz a um debate sobre a ética e a responsabilidade social dos pesquisadores e suas características.

O uso do livro didático tem potencial de expressar o presente atributo, visto que os alunos podem compreender que todo conteúdo didático também é fruto de pesquisas científicas, bem como de sua adaptação à faixa etária de estudo.

Já na estrutura da terceira aula, consideramos a possível expressão do atributo 1c na indicação da reportagem intitulada “Energia geotérmica: como a Islândia transforma o calor da terra em energia elétrica”, realizada pelo programa de televisão “Fantástico”, da emissora Globo. Essa reportagem aborda a importância do conhecimento da Terra para a geração de energia, de forma que possa abastecer uma região e impactar seu modo de vida e sua economia, bem como o uso da energia geotérmica na Islândia.

Simultaneamente, confere notoriedade ao geólogo Kári Valgeirsson, que atua como divulgador científico na exposição geotérmica da usina Hellisheiði ON Power, na Islândia. Conforme a ON Power (2025), o presente divulgador media visitas, contribuindo para o conhecimento dos visitantes sobre o funcionamento das usinas geotérmicas da Islândia, seu contexto histórico, o processo de funcionamento e a parceria com a empresa Carbfix, líder no armazenamento de CO<sub>2</sub>. Acreditamos que compreender o papel de um divulgador científico, as atribuições e contribuições de um geólogo para a sociedade também pode expressar esse atributo, e essa discussão se faz presente nas perguntas c e d – “O que é um geólogo?” e “O que faz um divulgador científico?” – do quadro 8, como sugestões de gancho para uma discussão coletiva.

#### **4.2.2 Indicador interação**

O indicador interação pode identificar os diversos meios de interação dos alunos com os recursos disponibilizados. Por meio dos três atributos deste indicador, entendemos que ele apresentará o potencial de ser expresso em todas as aulas da sequência didática.

#### Atributo 4a-Interação física

O atributo 4a poderá surgir no desenvolvimento da primeira aula, com o uso de eletrônicos (celular, tablet ou notebooks), sugeridos na estrutura dessa aula, para responder ao questionário lúdico, cujo as sugestões de perguntas estão presentes no quadro 6. Para a elaboração do questionário, sugerimos plataformas de gamificação gratuitas como *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*, entre outras, para auxiliar na verificação dos conhecimentos prévios sobre os assuntos a serem estudados na SD, bem como na sua reaplicação após o desenvolvimento da sequência didática.

Acreditamos que a caixa de mistérios também poderá expressar o atributo 4a, visto que é um material manipulável, que será pré-ornamentada pelo professor, em que os alunos construirão suas dúvidas e curiosidades, por meio da escrita com uso de lápis/ caneta em um papel, e colocarão na caixa. Estas perguntas serão respondidas por eles na aula 3, contemplando também o indicador de interação, por envolver a manipulação da caixa de mistérios para retirar os enigmas a serem resolvidos. A sugestão de uma construção das perguntas para a caixa de mistérios ainda envolve uma interação coletiva, pois todos serão convidados a participar construindo os mistérios a serem desvendados ao final da sequência.

Conforme este atributo, a resolução dos mistérios, sugerida na estrutura da aula três, acreditamos ter um potencial de despertar aspectos afetivos, possíveis sentimentos e cognitivos, ao conectar conceitos aprendidos ao longo da SD que, possivelmente, resolverão suas curiosidades, às quais antes os alunos não tinham respostas.

O presente atributo também pode ser expresso na aula 3 da SD, ao se sugerir uma divisão da turma em grupos para uma representação, em desenhos em folha de ofício e uso de massinha de modelar, para explicar o motivo pelo qual no Brasil não existem tantas usinas geotérmicas quanto na Islândia.

Nesta etapa, além da manipulação física para construção dos desenhos, os alunos apresentarão uma interação coletiva para a produção de um resultado, contendo discussões sobre como farão tal representação, quem ficará responsável por cada função na representação, quem apresentará e como explicarão a produção para a turma. A interação física, coletiva e pedagógica para a produção dos desenhos,

estimula aspectos cognitivos, ao precisarem lembrar e associar o contexto estudado na SD para criarem uma representação.

Atributo 4b-Interação estético-afetiva.

A estrutura sugerida para a primeira aula apresenta potencial de expressar o atributo 4b, com a aplicação do questionário de sondagem de conhecimentos prévios por meio de plataformas gamificadas. Acreditamos que plataformas gamificadas como *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall* apresentam um design lúdico de jogos, o que pode despertar surpresa, curiosidade e entusiasmo nos estudantes, bem como gerar uma competição positiva para descobrir quem acertou mais pontos no jogo. O mesmo também poderá ser suscitado na reaplicação dessa atividade na última etapa da terceira aula.

Ainda sobre a estrutura da primeira aula, a etapa sugerida para a contação da história do livro “Viagem ao centro da Terra”, de Júlio Verne, com auxílio do banco de imagens do livro, também poderá potencializar esse atributo. Julgamos que será um momento em que o imaginário dos estudantes poderá despertar, contendo emoções, curiosidades, dúvidas e até entusiasmo ao reconhecerem algumas impossibilidades no mundo real, relatadas na ficção.

Consideramos que, nesta aula, a etapa sugerida para confeccionar a caixa de mistérios também poderá expressar esse atributo. Isso deve-se ao fato de ser, possivelmente, um momento em que os alunos estarão confeccionando algo próprio da turma, com suas dúvidas que serão mistérios a serem desvendados. Além disso, entendemos que a palavra mistério, em si, da caixa, pode despertar nos estudantes um sentimento de curiosidade para saber qual mistério seus colegas depositarão nela. Da mesma forma, a possível inquietação para responder ao mistério que o colega terá depositado pode marcar o momento com um possível entusiasmo.

Já na estrutura da segunda aula, consideramos o atributo 4b com possibilidade de apresentar-se na visita virtual ao museu de geodiversidade da UFRJ. Entendemos que a visita de um museu mexe com a curiosidade das pessoas, e a possibilidade de visitar virtualmente um museu e sua exposição poderá ser uma novidade para muitos alunos.

As explicações científicas, os exemplares de fósseis, rochas e minerais, são encantamentos com capacidade de despertar emoções nos estudantes relacionadas à curiosidade, imaginação ou euforia, ao realizarem conexões com algo que já tenham ouvido na história contada pela professora, ou em jogos, filmes, programas de televisão, entre outros.

Na estrutura da terceira aula, sugerimos o uso do Google Earth para acessar o trabalho do Serviço Geológico dos EUA sobre a divisão das placas tectônicas. Ademais, a atividade incluirá a localização do Brasil, da Islândia — cenário do livro ‘Viagem ao Centro da Terra’ —, da usina geotérmica Nesjavallavirkjun e de outras regiões com ocorrência de terremotos e vulcanismo. Acreditamos que essa abordagem possibilite a expressão do atributo 4b, pois perceber onde a ciência chegou, em termos de tecnologia, partindo de um único lugar do mundo, como uma sala de aula, acessando informações do Serviço Geológico dos EUA para ver e explorar todo o conhecimento aprendido em sala, pode causar espanto, encantamento, entusiasmo e euforia ao explorar ainda mais tal recurso.

O mesmo podemos supor, ao sugerirmos que os alunos usem seus aparelhos celulares ou tablets para acessarem o Google Tradutor e ouvirem e tentarem falar o nome da usina geotérmica da Islândia, sendo inevitável um momento de possível entretenimento e boas risadas ao tentarem a pronúncia.

Ao assistirem à reportagem “Energia geotérmica: como a Islândia transforma o calor da terra em energia elétrica”, realizada pelo programa de televisão “Fantástico”, da emissora Globo, os estudantes poderão se surpreender ao descobrirem que a matriz energética da Islândia, cenário do livro “Viagem ao centro da Terra”, é composta principalmente por energia geotérmica. Acreditamos que compreender como aquela região se desenvolveu a partir desse tipo de energia, sua importância, pode gerar curiosidades, dúvidas, vontades de conhecer a região e encantamento pela ciência e tecnologia, visto suas possibilidades.

Compreendemos que a elaboração da apresentação de esquemas artísticos em desenho ou massinha de modelar contempla o presente atributo. Para esquematizar o motivo pelo qual o Brasil não possui usinas potenciais como a da Islândia, os alunos poderão interagir entre si para resolver tal situação. Nessa

interação, podem surgir risadas das representações de seus esquemas ou, até mesmo, ficarem admirados com o dom artístico de seus colegas.

Atributo 4C-Interação cognitiva.

A explanação do conteúdo presente no livro didático, somada às possibilidades a serem desenvolvidas na SD — tais como investigação científica, desenvolvimento do raciocínio lógico, oportunidade de realizar análises críticas, refletir conceitos e discutir conhecimentos — que podem possibilitar que os estudantes façam conexões com diferentes saberes que tenham adquirido ao longo de suas vidas. De forma geral, tais possibilidades a serem desenvolvidas na presente SD auxiliam, como afirma Norberto Rocha (2018), na construção do conhecimento. Dessa forma, o atributo 4C apresenta potencial de se expressar nas três aulas da sequência didática.

Na estrutura da primeira aula, julgamos que esse atributo emergirá na aplicação do questionário de sondagem, em plataforma gamificada, devido à exploração cognitiva que os estudantes farão ao revisitar suas memórias, associando termos que já escutaram ou leram para realizar a proposta, tendo que pensar sobre cada questão apresentada.

Na explanação da história do livro “Viagem ao Centro da Terra”, o atributo 4c também pode ser expresso. Esse fato deve-se à possibilidade do estudante de realizar uma análise crítica da história, identificando elementos que reconhece como impossibilidades a partir do seu conhecimento. Em contrapartida, pode ampliar sua curiosidade por determinado assunto e levá-lo à busca de informações sobre tais contextos. O confronto entre o conhecimento prévio, as conexões feitas durante o desenvolvimento da história e a análise crítica da mesma será colocado à prova ao se propor uma discussão coletiva nesta primeira aula, usando as perguntas sugeridas no quadro 6.

Acreditamos que tal atividade pode estimular um confronto de entendimento e provocar uma reflexão sobre as questões propostas, o que pode conferir potencial ao atributo 4c. Isso também poderá ser observado em sua reaplicação após a visita mediada à exposição virtual do Museu de Geodiversidade da UFRJ, oferecendo um momento para criar novas ideias a partir da exposição. Tal fato corrobora com Ausubel (1963), Moreira e Masini (1982) e Moreira (1999, 2000, 2006, 2011), autores

supracitados na linha de aprendizagem cognitivista, também conhecida como aprendizagem significativa. Estes afirmam que nossa mente aprende a partir do que ela já possui como prévio conhecimento sobre algo e de sua interação com o novo adquirido, de uma forma não linear e não arbitrária, ganhando sentido.

A etapa sugerida para os estudantes formularem suas perguntas, com dúvidas e curiosidades para a caixa misteriosa, demonstra um possível potencial de desenvolvimento do atributo 4c na aula 1. Ao realizar essa atividade, os estudantes usarão uma estrutura conceitual já existente sobre determinado assunto para elaborarem perguntas apropriadas, visando expandir ou desdobrar seus conceitos já pré-existentes. Moreira (2011, p.228) afirma que a aprendizagem significativa e crítica ocorre não somente por meio de respostas dadas pelos estudantes ao professor, mas por meio de perguntas apropriadas, relevantes e não arbitrárias, a partir de um conhecimento prévio, destacando a importância dos estudantes serem estimulados a perguntarem.

Entendemos que o atributo 4c também pode emergir na etapa em que sugerimos a construção de um mapa mental no quadro, em interação com a turma, contendo os principais conceitos abordados nos capítulos conectivos do livro (Camadas da Terra, placas tectônicas, vulcanismo, fósseis, rochas, minerais e minérios), sintetizando e organizando o conhecimento base adquirido.

Seguindo a perspectiva de uma aprendizagem significativa, consideramos a proposta da exposição online no Museu de Geodiversidade da UFRJ de, na segunda aula da SD, apresentar um potencial de expressar o atributo 4c. Entendemos que o uso da exposição online em aula possibilita um diálogo entre o conteúdo exposto na aula anterior e os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Isso se deve a contemplar todo o contexto abordado em sala e possibilitar uma análise crítica e contextualizada dos fatores envolvidos.

Desta forma, fomenta a construção do conhecimento, abrindo espaço para novas discussões a partir da curiosidade e das associações dos alunos. Simultaneamente, pode contribuir para a construção de um aprendizado a ser aplicado na construção de suas próprias exposições, solicitada na mesma aula. Em contrapartida, um estudo realizado por Oliveira e Alves (2022) realizou um levantamento bibliográfico em 299 trabalhos publicados entre janeiro de 2000 e

dezembro de 2020, visando compreender como os museus digitais de ciências e tecnologia vêm sendo explorados em práticas de ensino de ciências no âmbito da Educação Básica. Nesta pesquisa, observou-se que o uso de exposições online ainda é utilizado como um recurso ilustrativo, sem destaque para a possibilidade de explorá-lo como ambiente de criação e construção de conhecimento pelos estudantes e impulsioná-los a criar novos conteúdos com sua identidade.

Na terceira aula, esse atributo se destaca por estar presente em todas as etapas. Ao abrir a caixa de mistérios, e com uma nova bagagem de conhecimentos adquiridos, os alunos podem verificar se já possuem as respostas do que antes era um mistério para eles e que, a partir do conhecimento adquirido, não é mais. Além disso, nesta etapa podem surgir novas dúvidas, com base no novo assentamento de conhecimento que possuem, sendo uma oportunidade para explicar que a ciência funciona assim: se movimenta com os “comos” a serem respondidos, por meio de pesquisas, verificação, análises e discussão.

O uso do Google Earth, com dados do Serviço Geológico dos EUA, permite identificar placas tectônicas e de diferentes regiões com ou sem atividade sísmica e vulcânica. Entre elas, destaca-se a Islândia, cenário do livro “Viagem ao Centro da Terra”. Essa atividade possibilita relacionar a presença de vulcões nessa região à sua localização no encontro entre placas tectônicas, o que justifica sua escolha por Verne. Esse momento também favorece a reflexão sobre a ausência de terremotos de grande intensidade e vulcanismo no Brasil.

Tal atividade corrobora o observado por Batista et al. (2024). O estudo realizado pelos autores utilizou o Google Earth Pro como ferramenta digital em duas escolas estaduais, após a aula expositiva. Os autores concluíram que, a partir da localização e das imagens que retratam o espaço geográfico e seus elementos, foi possível aos alunos compreender e discutir conceitos estruturadores da aula de Geografia: a paisagem, o espaço geográfico, o lugar, a região e o território, auxiliando na construção e fixação do conhecimento desenvolvido em sala.

A etapa da SD em que sugerimos a busca, por meio das coordenadas no Google Earth, de uma das usinas geotérmicas da Islândia, pode ajudar a compreender o motivo pelo qual essa fonte de energia é a principal na região. Tal questão deve-se à sua localização geológica e à possibilidade de usar o calor do interior da Terra. A

presente descoberta, que será realizada pelos estudantes, tem como sugestão ser complementada com a reportagem “Energia geotérmica: como a Islândia transforma o calor da terra em energia elétrica”, realizada pelo programa de televisão “fantástico” da emissora Globo. Essa associação é importante para se compreender que a matriz energética de cada lugar, irá depender das fontes de energia disponíveis e suas possibilidades.

A breve discussão proposta após a apresentação da reportagem, baseada nas perguntas do Quadro 8, extrapola o conteúdo programático, mas também acrescenta conhecimentos complementares. Ela pode incentivar os alunos a refletir sobre a função de um geólogo e suas possíveis áreas de atuação. Em conformidade, a atividade pode gerar debates sobre questões ambientais e sociais, como o custo-benefício da implantação de usinas geotérmicas na região. Também possibilita compreender por que a Islândia abriga o primeiro sistema de captação de dióxido de carbono atmosférico com estocagem subterrânea, no qual o gás é posteriormente transformado em rocha.

Além disso, propomos que o professor divida a turma em grupos, para a elaboração de esquemas, que podem ser feitos com desenhos em papel-ofício ou modelagem em massinha. Em seguida, sugerimos que cada grupo apresente seu trabalho, explicando os motivos pelos quais o Brasil não possui usinas com a mesma potência das da Islândia. Acreditamos que essa abordagem possa levar os alunos a revisitar os conhecimentos adquiridos em sala e a construir uma resposta visual e concreta. Uma ação esperada seria representar o Brasil no centro de uma placa tectônica, evidenciando a relação entre sua posição geológica e a ausência de intensa atividade geotérmica.

A etapa sugerida de reaplicação do questionário de sondagem, de forma gamificada em plataformas digitais, é considerada uma maneira de colocar o aluno frente ao conhecimento que tinha antes e após a sequência, servindo inclusive para compreender o quanto ele avançou durante a trilha desta proposta de aula. Ao revisitar as perguntas, ele acessa seu novo arsenal de informações adquiridas, com novas ferramentas para respondê-las conscientemente.

#### **4.2.3. Indicador interface social**

Observamos o presente indicador nas três aulas da sequência didática e sinaliza a existência de meios pelos quais é possível perceber a influência da ciência na sociedade, que envolve ou interfere na participação cidadã nas decisões políticas e na gestão do conhecimento científico pelo engajamento do público. Seus atributos foram identificados nas situações abaixo:

## 2a. Impactos da ciência na sociedade

Esse atributo tem como característica questionamentos sobre riscos e benefícios da CT&I; controvérsias externas à ciência e sua relação com a sociedade; questões éticas; cotidiano e soluções de questões sociais e o impacto da ciência em questões sociais, históricas, políticas, econômicas, culturais e ambientais (Norberto Rocha, 2018). Tal atributo foi observado na primeira e na terceira aulas da sequência didática.

Na estrutura que sugerimos para a primeira aula, identificamos o presente atributo na capa do livro “Viagem ao Centro da Terra”, que apresenta o autor como um dos precursores da ficção científica do século XIX (Rodrigues, 2017).

De acordo com Aurélio (2018), foi uma época de muitas invenções e descobertas científicas (telégrafo e telefone; as primeiras máquinas de análise computacional; a fotografia e o cinematógrafo; armas de fogo como revólveres e metralhadoras; a lâmpada elétrica; avanços significativos na medicina e no maquinário industrial; teoria celular, publicação de “A Origem das Espécies”, teoria da hereditariedade, descobertas de Nobel de química de Marie Curie e a primeira vacina), bem como expedições pelo mundo se multiplicavam. O progresso científico causava deslumbre e preocupações com o futuro. Segundo Rodrigues (2017), Júlio Verne, autor do livro, refletia a preocupação da sociedade da época com o futuro do progresso científico, tal como na sua obra “Paris do século XX”, que foi censurada. Cabe ressaltar que, na década da publicação de “Viagem ao centro da Terra”, se findava a segunda revolução industrial na Europa (Brepohl, 2010). Por esse motivo, “Viagem ao centro da Terra” apresenta poucas discordâncias, o que leva ao entendimento de um possível apoio ao progresso científico, embora crítico em suas linhas.

Outra curiosidade a respeito do impacto da ciência na sociedade é que quando Julio Verne escreveu a presente obra de ficção científica, pouco se sabia sobre as camadas da Terra. Cientistas ainda discutiam sobre a possível estrutura interior do planeta, o que mexia com o imaginário da época, sem cogitarem a existência de um núcleo, que só foi descoberto no século XX pela dinamarquesa Inge Lehmann (Lobo, 2024).

O atributo 2a também observamos na estrutura da primeira aula ao sugerirmos perguntas do quadro 7 para uma discussão coletiva, onde perguntas como “O planeta Terra sempre despertou muita curiosidade, seja sobre seu formato, seu interior, sua composição ou origem. Você conhece alguma explicação sobre a origem e a composição da Terra?” auxiliam na reflexão e percepção do impacto das descobertas científicas ao longo da história da Terra e em diferentes culturas.

Já a pergunta: “Na história, o cientista se envolveu em uma aventura muito arriscada, colocou em risco a sua vida e a de outras pessoas por interesses pessoais. Você acha que, na realidade, as pesquisas podem ser feitas dessa forma? Justifique.” traz uma análise sobre de onde estão depositadas as relevâncias de algumas pesquisas, seus impactos na sociedade e onde é possível explorar os questionamentos de “para quem?” ou “para quê?” as pesquisas são realizadas.

A estrutura da segunda aula da sequência didática mostra o presente atributo na exploração da exposição online. Tais seções exploradas (figura 16) contemplam resultados de pesquisas importantes para a compreensão do planeta. Sensibilizam para a preservação do ambiente e promovem uma reflexão sobre a exploração de minerais e combustíveis fósseis ao longo da história humana, bem como sobre seus impactos ambientais.

Podemos destacar, como exemplo, a seção “minerais: frutos da Terra” e “tecnogeno, uma realidade”. Julgamos que conversa perfeitamente com uma parte da história do livro “Viagem ao Centro da Terra”, quando o personagem Axel percebe a abundância de carvão mineral em um túnel, no interior do vulcão, e sugere que o consumo excessivo deve se esgotar em menos de três séculos se a indústria não tomar cuidado (Verne, 1864, p. 80).

Por fim, na terceira aula, percebemos esse atributo na etapa em que sugerimos um vídeo contendo a reportagem “Energia geotérmica: como a Islândia transforma o calor da Terra em energia elétrica”, realizada pelo programa de televisão “Fantástico” da emissora Globo.

Tendo como base suas características geológicas, localizada na região de encontro de placas tectônicas — local de intensa atividade sísmicas, vulcânicas, gêiseres e nascentes em ebulição (Lopes, 2017; Brasil, 2024) — a Islândia apresenta aproximadamente 30% de sua energia elétrica proveniente de usinas geotérmicas (International Energy Agency, 2024).

Segundo Clauser (2006), Olasolo et al. (2016) e Campos et al. (2016), a obtenção do calor oriundo do interior da Terra, por usinas geotérmicas, é usada diretamente (aquecimento de ambientes, banhos termais ou estufas agrícolas) ou indiretamente (convertido em mecânico e posteriormente em elétrico) e cresce em várias partes do mundo desde 1980.

Tal fato corrobora o Brasil (2024), ao afirmar que a crise do petróleo de 1973 e 1979 foi o motivo para um grande investimento feito nas usinas geotérmicas na Islândia, tornando-a pioneira em aquecimento de residências. Por meio dessa fonte de energia, deixou-se o uso do querosene obsoleto, levando a um desenvolvimento tecnológico, com impacto social regional, e ao potencial de cooperação mundial nesse setor. O desenvolvimento da ciência e tecnologia na região, com a criação de usinas geotérmicas, auxiliou não só a economia da região, mas também a qualidade de vida das pessoas, visto que o local possui temperaturas médias anuais, segundo Brasil (2024), de 0 °C a 11 °C.

A reportagem sugerida para o desenvolvimento desta aula na sequência didática também aborda o fato de as usinas chamarem a atenção para projetos de descarbonização, que visam à redução de gases de efeito na atmosfera, sendo esse um dos objetivos da Agenda 2030 e que impactam a mudança climática. Além disso, a tecnologia apresentada na reportagem consiste em armazenar permanentemente CO<sub>2</sub> emitido por uma das usinas geotérmicas na Islândia em rochas de origem vulcânica; ainda existem outras, de acordo com Fernandes (2024). Dentre elas, conforme Fernandes (2024), podemos citar: os filtros de captura de CO<sub>2</sub>, vinculados

a usinas geotérmicas, que estocam esse gás e liberam o ar mais limpo para a atmosfera. Segundo o autor, essa tecnologia possui uma capacidade de captura muito menor do que a citada inicialmente, que, por sua vez, tem uma capacidade de retirada de carbono muito inferior ao que atualmente é emitido pelo planeta. No entanto, o desenvolvimento dessas tecnologias pode contribuir para a evolução de novas tecnologias disruptivas que auxiliem na contenção da aceleração do aquecimento global.

Para a Sequência didática sugerimos uma discussão, após a aplicação do vídeo da reportagem, usando as perguntas norteadoras “As usinas geotérmicas são os melhores recursos para o local, considerando seu contexto histórico e possíveis impactos sociais?”, “O que é um geólogo?” e “O que faz um divulgador científico?” do quadro 8, acreditamos se possível fazer uma conexão do entendimento dos alunos a respeito do que foi visto e assimilado, com a importância da ciência para o desenvolvimento social e econômico de uma região.

Também julgamos possível explorar a importância de o conhecimento científico chegar até a população para a compreensão do meio em que está inserida, função essa executada pela divulgação científica. Na atividade de desfecho, em que se propõe a representação e a apresentação materializada do conhecimento por meio de um esquema artístico, em desenho ou em massa de modelar, também consideramos a possibilidade de emergir esse atributo. A finalidade de tal esquema artístico é exemplificar o motivo pelo qual o Brasil não apresenta usinas geotérmicas com o mesmo potencial de geração elétrica que na Islândia. Nesse quesito, esperamos, nesta etapa sugerida, que os alunos reproduzam o Brasil localizado no centro de uma placa tectônica.

Acreditamos que essa representação será a resposta para a compreensão do meio em que vivemos e de como são organizadas as fontes de energia de cada região, com base em seus recursos disponíveis. Após a apresentação, consideramos uma possibilidade de fazer apontamentos aos alunos que não alcançaram a compreensão e sinalizar que, apesar de não termos usinas com tais potenciais em conversão de energia elétrica, investimentos científicos foram feitos, possibilitando seu uso somente a fins recreativos de banhos termais.

Campos et al. (2016) apontam tais investimentos em poços de caldas (GO), Piratuba (SC), e no uso de águas geotérmicas para fins industriais na produção de café, a 50 °C, como em Procópio (PR), e no processamento de madeira, a 48 °C, em Taubaté (SP), devido a questões geológicas de nosso país.

## 2b. Influência da economia e política na ciência

O presente atributo consiste na presença de fatores políticos, econômicos e comerciais que influenciam as pesquisas científicas e o desenvolvimento das CT&I; fatores e interesses relacionados ao financiamento da ciência; aspectos relacionados à propriedade intelectual, patentes e transferências de tecnologia (Norberto Rocha, 2018). Tal atributo foi observado nas três aulas da sequência didática.

Na estrutura da primeira aula, na etapa 1, consideramos que a possível expressão do atributo 2b foi identificada na sugestão do questionário gamificado de análise dos conhecimentos prévios. As perguntas sugeridas no quadro 6 apresentam um contexto importante para pesquisas científicas, seja ele voltado à compreensão da dinâmica do planeta, à exploração de recursos naturais (solo, rochas, minérios) com fins de utilização econômica ou a estratégias de vida em uma região com sismos, que impactarão diretamente na política e na economia.

Na presente SD, sugerimos a reaplicação do mesmo questionário na aula três, ao final da sequência, para reavaliar a compreensão adquirida ao longo da sequência, contemplando o mesmo atributo.

O atributo 2b também foi identificado nas etapas 3 e 5, em que sugerimos a apresentação do livro. Tal fato foi evidenciado por meio da menção, na etapa 3, à construção do Menlo Park Laboratory, criado por Thomas Edison em 1876 e financiado em parte pela venda de uma de suas invenções — o telégrafo quádruplo — à empresa Western Union (Shulman, 1938). Além disso, a menção, na quinta etapa, à pesquisa necessária para a construção de ferrovias também aponta para interesses relacionados ao financiamento da ciência. Neste caso, em estudos geológicos para a construção das estruturas de transporte na melhor localização possível.

Na estrutura da segunda aula, especificamente nas etapas 3 e 4, sugerimos a apresentação do nome do Museu de Geodiversidade da UFRJ, sua localização, a instituição à qual pertence e a exploração da exposição online. Na última seção da

exposição “Memórias da Terra”, intitulada “Tecnogeno, uma realidade”, é explorada a história do homem com os recursos minerais, tais como pedra, ferro, bronze, minerais até a exploração do petróleo.

Nesta seção, apresentam-se dois painéis, um simbolizando a relação do homem com os recursos naturais, contendo imagens de plataformas de petróleo, e outro que evidencia a quantidade de petróleo presente em diversos produtos do nosso cotidiano. As riquezas de informações presentes nesta parte da exposição contribuem para uma discussão a respeito de como o modo de vida humano mudou ao longo da história, bem como a intervenção humana no ambiente, a partir dos recursos explorados. Podemos somar a isso a descrição do museu, bem como sua compreensão, sendo um fruto de investimentos em pesquisas científicas, muitas vezes realizadas e mantidas por universidades públicas.

É notório que, tanto para a existência de pesquisas, conservação de acervo quanto para a estruturação de exposições, faz-se necessário o fomento de verbas. Ao longo da história do Museu de Geodiversidade da UFRJ, seus recursos financeiros foram centralizados no IGEO pela administração central da universidade e contam com recursos de editais do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), os quais reduziram nos últimos anos, além de contar com apoio de empresas privadas (Museu de Geodiversidade, 2020).

As questões econômicas e políticas acabam impactando os investimentos em pesquisas, conservação e divulgação da ciência, sendo muito relevantes para tornar a ciência acessível à sociedade. A exposição online usada nesta aula, por exemplo, possibilita a acessibilidade ao conjunto de informações de divulgação da ciência em várias localidades. Tal exposição é um produto que envolve uma parceria entre o Museu da Geodiversidade e o Laboratório de Audiovisual Científico (Lab Ciências), da Universidade Federal Fluminense (UFF), por meio de edital da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Museu de Geodiversidade, 2020).

Na quinta etapa desta aula, ao retornar às perguntas do quadro 6, em especial “O personagem principal da história, além de professor, é um cientista renomado e conservador de um Museu mineralógico. O que é um Museu? Qual a sua importância

para a sociedade?”, nos leva a discutir e apresentar aos alunos as questões já pontuadas anteriormente, caso ainda não tenham sido claras, sobre a importância e de onde vêm os recursos que mantêm essas pesquisas.

## 2c. Influência e participação da sociedade na ciência.

O presente atributo está relacionado com a origem e o desenvolvimento da pesquisa a partir de demandas da sociedade; conhecimento e a opinião da sociedade sobre a ciência; participação da sociedade nas decisões sobre a ciência e a utilização de seus resultados; legitimidade de outros saberes e a valorização dos saberes locais do lugar da pesquisa; impactos da ação da sociedade nas pesquisas (Norberto Rocha, 2018). Tal atributo foi identificado na primeira e terceira aula da sequência didática.

Observamos a presença do atributo 2c na primeira aula da SD, especialmente na etapa 9, onde se propõe a confecção de uma exposição em sala com a temática “Viagem ao centro da Terra”. Tal exposição consiste em recorte e colagem de gravuras ou textos retirados de revistas antigas de ciências, livros, material impresso da internet — disponibilizados pela escola ou levados pelos alunos.

Ao propormos aos estudantes que montem suas exposições, eles terão a oportunidade de expor o que para eles é de interesse e importância para o conhecimento das demais pessoas, com suas justificativas próprias. Por tanto, terão a oportunidade de pesquisar sobre diversos resultados de pesquisas científicas, retratadas em imagens e textos de revistas, que lhes darão explicações sobre o mundo e que podem sensibilizar sobre nossas atitudes em relação ao planeta e sua história.

Na terceira aula, na etapa seis, compreendemos o presente atributo ao sugerirmos ao professor que explorasse o vídeo da reportagem referente à reportagem “Energia geotérmica: como a Islândia transforma o calor da Terra em energia elétrica”, realizada pelo programa de televisão “Fantástico” da emissora Globo. O vídeo demonstra como, a partir das necessidades da sociedade islandesa, baseadas em um ambiente frio, bem como a busca por aquecimento para as residências, o desenvolvimento da agricultura em período de frio extremo, foi um estímulo para o desenvolvimento de pesquisas em geotermia. Com o passar dos anos, a instalação de usinas geotérmicas, somada à necessidade de reduzir de gases

de efeito estufa no planeta, impulsionou novas pesquisas. Uma delas, destacada na reportagem, envolve projetos pioneiros de captação de CO<sub>2</sub> e sua estocagem em rochas basálticas.

#### **4.2.4 Indicador institucional**

O indicador institucional traz atributos que valorizam a instituição e a vinculam às pesquisas científicas, e sua produção científica depende de políticas públicas (Cerati, 2014).

Nesse cenário, entendemos que o indicador institucional apresenta potencial somente na aula 2 e na aula 3 da sequência didática, cujos atributos serão apontados abaixo, os quais justificam tal observação.

3a — Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões

Este aparece ao sugerirmos a apresentação do Museu de Geodiversidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) na segunda aula, com a exposição virtual. O foco no Museu de Geodiversidade da UFRJ destaca o papel das instituições científicas na produção e na disseminação do conhecimento.

Nesta etapa, os alunos aprenderão sobre o museu, sua missão e os módulos temáticos da exposição “Memórias da Terra”. Adicionalmente, entendemos que a sequência didática pode destacar o papel do Serviço Geológico dos Estados Unidos da América na produção de conteúdo para aplicações no Google Earth, como o mapa das placas tectônicas, promovendo o uso do conhecimento científico em sala de aula.

3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões.

A exposição “Memórias da Terra”, presente no espaço físico e online do Museu de Geodiversidade da UFRJ, foi elaborada com o apoio da FAPERJ do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Petrobrás, cujo fomento financeiro foi crucial para a pesquisa.

Esse fato é bastante relevante: a sugestão, nesta etapa, de deixar explícita a importância do fomento à pesquisa e ao pesquisador. Sobretudo, na produção de

pontes entre a academia e a sociedade, fornecendo instrumentos de conhecimento que contribuam para o desenvolvimento do pensamento crítico de um indivíduo, enquanto ser político e social.

### 3c. Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição

Embora seja possível perceber potencial para a criação de atividades que promovam discussões sobre elementos políticos, culturais e sociais ligados às instituições, ao analisar toda a sequência didática, não identificamos a presença desse atributo em nenhuma das aulas.

Os resultados obtidos pelo presente estudo diferem de outros trabalhos, por apresentarem atributos que não foram encontrados em outros estudos, assim como no de Schuind et al. (2018), que faz análise do potencial de Alfabetização Científica na exposição do museu “Movimente-se: A Física dos Esportes” do Museu Ciência e Vida. Segundo o autor, os indicadores de produção de conhecimento e o de interface social se apresentaram quase ausentes, sendo identificados para esses indicadores somente os atributos 1a e 2d.

Esses resultados distintos indicam que apropriar-se de metodologias e ferramentas desenvolvidas pela área de divulgação da ciência pode auxiliar professores e pesquisadores a criarem ações com maior potencial de AC nas salas de aula. Potencial esse que precisa ser evidenciado por meio da realização de pesquisas junto aos estudantes. Já no estudo de Vaine et al. (2021), com a elaboração e aplicação de duas oficinas ambientais para alunos do 6º ao 9º ano em bibliotecas vinculadas a escolas municipais de Curitiba, o atributo 2c apareceu apenas em uma das oficinas propostas sobre a temática ambiental.

O atributo 3b, observado em nossa proposta de SD, também não foi observado no trabalho de Vaine et al. (2021), nem no trabalho de Rodrigues (2017), em uma proposta e aplicação de um roteiro ao Jardim Botânico.

Schuind et al. (2018), que realizou a análise de AC em uma exposição de um museu de ciências, relata que não encontrou nenhum atributo do indicador institucional em seu estudo, assim como Norberto Rocha (2018), que analisou o potencial de AC de quatro museus itinerantes, encontrando baixa evidência do indicador institucional e apontando a ausência dos atributos 3b e 3c.

Norberto Rocha (2018) atribui a baixa evidência do indicador institucional nas exposições observadas, devido aos museus e centros de ciências abordarem de forma superficial as questões relativas aos atributos do indicador institucional, perdendo a oportunidade de apresentar ao público quem é responsável pela produção científica e por seu financiamento no nosso país (Cerati, 2014). Segundo Schuindt et al. (2018) exposições, ou até outras produções, devem apresentar painéis ou placas, com informações sobre o histórico, trajetória e instituições de fomento que financiam a exposição. Talvez até um vídeo informativo para que os atributos do indicador institucional se façam presentes, tanto para os visitantes quanto para o professor que desejasse usar tal recurso em sua aula.

Martinez et al. (2021) também fizeram o mesmo apontamento em sua pesquisa, que analisou o potencial de Alfabetização Científica no texto teatral “A vida de Galileu”. Suas considerações foram sobre o fato de a peça não ter sido vinculada a nenhuma instituição e de a análise ter sido somente do material escrito.

Albuquerque (2024) analisou indicadores de AC em projetos apresentados na IV Feira de Ciências realizada na Unioeste – campus Toledo no ano de 2022. O indicador institucional foi pouco evidenciado pelo autor, identificando-se apenas o atributo 3a. Segundo o autor, isso deve-se ao fato de as escolas participantes não terem recebido ajuda financeira de instituições de pesquisa, órgãos governamentais ou privados nos projetos apresentados. Segundo Albuquerque (2024), as concepções institucionais são importantes para que os sujeitos identifiquem as características de quem financia as pesquisas científicas, sua confiabilidade e a importância, principalmente após vivermos um período pandêmico, em que houve um demérito no incentivo financeiro às pesquisas.

De forma geral, não foram encontrados trabalhos similares com elaborações de sequências didáticas que ainda façam relação com ficção científica e exposições em museus. Porém, assim como nos estudos de Rodrigues (2017), Norberto Rocha (2018), Schuind et al. (2018), Vaine et al. (2021), Martinez et al. (2021), Albuquerque (2024), com análises de AC em diversas atividades, os indicadores científico e interação foram os mais presentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de conclusão de curso propõe a elaboração de uma sequência didática para a disciplina de Ciências, destinada a turmas do 6º ano do Ensino Fundamental. A SD desenvolvida apresentou potencial lúdico, afetivo, problematizador e exploratório.

O livro “Viagem ao Centro da Terra”, de Júlio Verne, foi escolhido como ponto de partida por se tratar de um clássico atemporal da literatura. Para analisar o potencial de alfabetização científica da sequência, foram utilizados os indicadores de AC para identificar a presença dos atributos em cada um dos momentos do roteiro.

A presente SD indicou o uso de diferentes recursos: livro didático, contação de história, construção de uma caixa de mistérios pelos alunos, exposição online “Memórias da Terra” do Museu de Geodiversidade da UFRJ, sugestões de perguntas para um quiz virtual, vídeo, uso do Google Earth e Google Tradutor. Além disso, o produto pedagógico em questão contou com sugestões de perguntas para momentos de discussões coletivas, bem como uma sugestão de atividade final, baseada na produção de esquemas em desenho ou massinha, que explique o motivo pelo qual o Brasil não apresenta usinas com o mesmo potencial geotérmico da Islândia e que justifique a principal fonte de energia da matriz elétrica brasileira.

Após a elaboração da sequência, foi possível perceber que ela contempla todos os indicadores de Alfabetização Científica, em diferentes níveis e formas. Porém, destacou-se por contemplar fortemente o Indicador científico, Interação e Interface social em todas as suas etapas.

Os indicadores de interface social e institucional, porém, apesar de altamente almejados, foram os mais desafiadores na elaboração da SD. Há potencial nessa sequência, mas ela é altamente dependente das discussões a serem propostas pelo professor. Os principais desafios para a construção de uma sequência didática que valorize esses indicadores podem estar relacionados ao conhecimento, à escolha e ao acesso aos recursos hábeis a serem trabalhados em sala, à sua conexão com os conteúdos e ao seu potencial exploratório. Além disso, é fundamental ampliar a inserção de discussões sobre Alfabetização Científica nos cursos de formação de

professores, para que estes sejam capazes de discutir e elaborar atividades com esse potencial. Isso permitirá que os futuros profissionais da educação desenvolvam uma postura mais crítica na escolha de seus recursos didáticos, priorizando aqueles com maior potencial para promover a Alfabetização Científica em sala de aula.

Os principais desafios na elaboração da SD referem-se ao seu potencial de explanação; à conexão entre conteúdos conectivos de capítulos do livro didático; à gestão das atividades dentro dos tempos de aula do ensino de ciências. Esse desafio esteve presente neste estudo e em outros apontados por Marandino et al. (2018). As autoras relatam que dos sete trabalhos, de naturezas diferentes (exposições, materiais e ações educativas e documentos) que utilizaram a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica”, três (Cerati, 2014; Mosqueira, 2014; Lourenço, 2017) apontam a ausência do indicador interface social. Em quatro deles (Mingues, 2014; Oliveira, 2016; Rodrigues, 2017; Norberto Rocha, 2018) esse indicador foi observado de forma superficial. Esse fator, para Marandino et al. (2018), indica a menor presença de elementos que contemplem as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), bem como o envolvimento e o empoderamento social da ciência –o que também se apresentou um desafio neste estudo.

A disposição dos tempos de aula de ciências pode variar conforme as instituições de ensino, o que pode ser um desafio para a aplicação do produto deste estudo. Além disso, a identidade da turma, o quantitativo de alunos em sala e a disponibilidade de recursos também podem ser limitantes para a aplicação dessa SD. Cabe ressaltar que a SD construída nesse estudo contempla sugestões de desenvolvimento de conteúdo à luz da Alfabetização Científica, que, como todo material pedagógico, pode ser adaptado à realidade de cada professor.

A presente pesquisa resultou na construção de um produto educacional com grande potencial de Alfabetização Científica no ensino de ciências, destinado à aplicação no 6º ano do Ensino Fundamental II, mas que pode ser aplicado a outras séries ou disciplinas que abordem conteúdos afins trabalhados nesta SD.

Por fim, a elaboração do presente estudo demonstra que ensinar não é somente transferir conhecimento. Para atingir os objetivos propostos de aprendizagem, torna-se necessário estudo, conhecimento, planejamento por parte do

profissional da educação, bem como o compartilhamento de materiais educacionais entre eles. Para estudos futuros, recomendamos a aplicação da sequência didática construída neste estudo, visando uma melhor discussão sobre suas potencialidades e possíveis reajustes.

## REFERÊNCIAS

ACHIAM, M.; SØLBERG, J. **Nine meta-functions for science museums and science centres.** *Museum Management and Curatorship*, v. 32, n. 2, p. 123–143, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09647775.2016.1266282>. Acesso em: 30 jul. 2023.

ALBUQUERQUE, G. C. S. **IV FECI-TOO - Feira de ciências de toledo como espaço de discussão a partir dos indicadores de alfabetização científica e tecnológica.** 2024. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2024. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/7117/2/Gean%20Carlos%20de%20Souza%20Albuquerque.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

ALENCAR, A. **Ciências. 6º ano.** 5. ed. atual. Rio de Janeiro: Irium Editora Ltda, 2023. v. 1.

ALLUM, N. **The Culture of Science. How the public relates to science across the globe.** New York; Oxon: Routledge, 2013. 472 p. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente/Downloads/9780203813621\\_previewpdf.pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/9780203813621_previewpdf.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

ALVES, M. C. *et al.* Ficção científica na educação em Ciências: o que nos diz o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)? *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA: CELEBRAR A VIDA*, 10., 2022, Pelotas. *Anais...* Pelotas: EDEQ, 2022. p. 1-10. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq>. Acesso em: 3 out. 2025.

ANDRADE, T. S. **Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção científica.** 2019. 307 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/30084>. Acesso em: 3 out. 2025.

AURÉLIO, D. R. **Viagem ao centro da Terra: manual do professor**. São Paulo: DCL, 2018. 22 p.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963. 685 p.

BARATA, G. Júlio Verne: **centenário da morte do pai da ficção científica**. *Ciência e Cultura*, v. 2, p. 56-57, jun. 2005. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-6725200500020002](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-6725200500020002). Acesso em: 3 out. 2025.

BATISTA, G. S. *et al.* **O Uso do Google Earth Pro como ferramenta de aprendizagem dos conceitos estruturadores utilizados no ensino de geografia**. *Revista Geonorte*, V. 15, N. 49, p. 96-108, 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 3 out. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

BRASIL. **Ministério das Relações Exteriores. Como exportar Islândia**. 1. ed. Brasília, DF: Guia, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/invest-export-brasil/exportar/conheca-os-mercados/COMOEXPORTARPARAAISLNDIA.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

BUCHII, M. **Facing the challenges of science communication 2.0: quality, credibility and expertise**. *EFSA Journal*, v. 17, p. 1-7, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/334293891\\_Facing\\_the\\_challenges\\_of\\_science\\_communication\\_20\\_quality\\_credibility\\_and\\_expertise](https://www.researchgate.net/publication/334293891_Facing_the_challenges_of_science_communication_20_quality_credibility_and_expertise). Acesso em: 3 out. 2025.

BYBEE, R. W. **Achieving scientific literacy**. *The Science Teacher*, v. 62, n. 7, p. 28–33, 1995.

CABELLEIRA, B. A.; ROEHRS, R. **Letramento científico: transitando entre ciência na educação, fake news e divulgação científica.** *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 1, p. 737-754, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2069>. Acesso em: 3 out. 2025.

CAMPOS, A. F. *et al.* Um panorama sobre a energia geotérmica no Brasil e no mundo: aspectos ambientais e econômicos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO*, 10., 2016, Gramado, RS. *Anais...* Gramado: [s. n.], 2016. p. 1–13. Disponível em: [https://engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/sites/engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/files/field/anexo/artigo\\_um\\_panorama\\_da\\_energia\\_geotermica\\_cbpe\\_2016.pdf](https://engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/sites/engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/files/field/anexo/artigo_um_panorama_da_energia_geotermica_cbpe_2016.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

CARDOSO, C. F. **Ficção científica, percepção e ontologia: e se o mundo não passasse de algo simulado?** *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 13, p. 17-37, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/99pjByM3yyNNLZw9qDWt79b>. Acesso em: 3 out. 2025.

CARRASCO, W. **Viagem ao centro da Terra.** Tradução e adaptação Walcyrr Carrasco. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2012. 295 p.

CARVALHO, A. M. P. C. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTRO, A. R. de S. F. de. **Caminhando em direção ao museu inclusivo: diagnóstico de acessibilidade da exposição “Memórias da Terra” (Museu da Geodiversidade–IGEO/UFRJ) com o mapeamento das intervenções necessárias.** 2014. 101 f. Monografia (Especialização em Acessibilidade Cultural) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente/Downloads/tcc-aline-rocha-de-souza-ferreira-de-castro%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/tcc-aline-rocha-de-souza-ferreira-de-castro%20(1).pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

CASTRO, A. R. de S. F. de *et al.* O Museu da Geodiversidade (MGEO - IGEO/UFRJ) nos desafios da sociedade contemporânea. *In: CARVALHO, I. S. et al. (Org.).*

**Paleontologia: cenários de vida.** 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. v. 4, p. 829-842. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/236234085\\_O\\_Museu\\_da\\_Geodiversidade\\_MGeo\\_-\\_IGEOUFRJ\\_nos\\_desafios\\_da\\_sociedade\\_contemporanea](https://www.researchgate.net/publication/236234085_O_Museu_da_Geodiversidade_MGeo_-_IGEOUFRJ_nos_desafios_da_sociedade_contemporanea). Acesso em: 3 out. 2025.

CASTRO, A. R. de S. F. de *et al.* A museografia como ferramenta para a divulgação das Geociências: a experiência do Museu da Geodiversidade (MGeo - IGEO/UFRJ). *In: HENRIQUES, M. H. et al. (Org.). Para aprender com a Terra.* Coimbra:

Imprensa da Universidade de Coimbra, v. 2, n. 1, p. 185-193, 2012. Disponível em: <https://museu.igeo.ufrj.br/publicacoes/>. Acesso em: 3 out. 2025.

CAZELLI, S. *et al.* Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2., 1999, Valinhos, SP. *Anais...* Valinhos, SP, 1999. p. 1-14. Disponível em:

<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/G48.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

CERATI, T. M. **Educação em Jardins Botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: Análise de uma exposição e público.** 2014. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02042015-114915/pt-br.php>. Acesso em: 3 out. 2025.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 6. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios.** *Revista Portuguesa de Educação*, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

Disponível em:

[https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/373/2019/04/Pesquisa\\_Qualitativa\\_em\\_Ciencias\\_Sociais\\_e\\_Humanas\\_-Evolucoes\\_e\\_Desafios\\_1.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/373/2019/04/Pesquisa_Qualitativa_em_Ciencias_Sociais_e_Humanas_-Evolucoes_e_Desafios_1.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

CLAUSER, C. Geothermal Energy. *In*: HEINLOTH, K. (ed.). Landolt-Börnstein, Group VIII: **Advanced Material and Technologies**. v. 3: **Energy Technologies**, subvol. C: **Renewable Energies**. Heidelberg-Berlin: Springer Verlag, 2006. p. 493–604.

COSTA, J. M. C. **Ficção científica como articuladora na formação de leitores: uma análise a partir da literatura de Jules Verne**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras/Português) – Faculdade de Letras, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1663/1/JHERLLISON%20MONTEIRO%20CARVALHO%20DA%20COSTA%20-%20TCC%20-%20LETRAS.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

CUNHA, R. B. **Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 68, p. 169-186, jan.-mar. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvvQBWm5s>. Acesso em: 3 out. 2025.

DANIELA, L. **Virtual Museums as Learning Agents**. *Sustainability*, v. 12, n. 7, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12072698>. Acesso em: 3 out. 2025.

DEBOER, G. E. **Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform**. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 37, n. 6, p. 582–601, 2000. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)>. Acesso em: 3 out. 2025.

DEWEY, J. **The supreme intellectual obligation**. *Science Education*, v. 18, n. 1, p. 1–4, 1934. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.3730180102>. Acesso em: 3 out. 2025.

DIAS KLERING, G.; DIAS CRISTIANE, L. **A literatura como ferramenta para o ensino de geografia física**. *Geosaberes*, v. 10, n. 22, p. 115-124, set. 2019. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/journal/5528/552860312011/552860312011.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

DIOGO, M. C.; SILVA, R. G. P. Visitas mediadas no museu de geodiversidade: um roteiro sobre o patrimônio geológico. *In: IDENTIDADE E PERTENCIMENTO: a cidade como construção de sociabilidades*. São Paulo: Pontocom, 2018. p. 25-38. Disponível em: [http://www.editorapontocom.com.br/livro/57/identidade-pertencimento\\_57\\_5afc28de7d225.pdf](http://www.editorapontocom.com.br/livro/57/identidade-pertencimento_57_5afc28de7d225.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. **Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms**. *Science Education*, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291098-237X%28200005%2984%3A3%3C287%3A%3AAID-SCE1%3E3.0.CO%3B2-A>. Acesso em: 3 out. 2025.

EGUZ, S. **Availability of virtual museum applications in courses based on the views of classroom teachers**. *Cypriot Journal of Educational Science*, v. 15, n. 2, p. 194–207, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i2.450>. Acesso em: 3 out. 2025.

EVANS, A. B. **Jules Verne and the chronology of Modernity**. *In: BELL, K. E.; DAUGHERTY, J. K.; UNDERWOOD, J. L. (Ed.). The reception of Jules Verne in Europe*. Londres, England: Bloomsbury Academic, 2017. p. 11-27.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Lifelong science learning for adults: the role of free-choice experiences**. *In: FRASER, B. J.; TOBIN, K.; MCROBBIE, C. J. (Ed.). Second International Handbook of Science Education*. Vol. 1. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2012. p. 1063–1079. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7\\_70](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_70). Acesso em: 3 out. 2025.

FALK, J. H. *et al.* **Correlating Science Center Use with Adult Science Literacy: An International, Cross-Institutional Study**. *Science Education*, v. 100, n. 5, p. 849–876, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21225>. Acesso em: 3 out. 2025.

FERNANDES, R. M. S. S. **Adaptação, mitigação e resiliência climática: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 13 (ODS 13) e os esforços para combater as mudanças climáticas em diferentes partes do mundo.** *Revista Científica Sistemática*, São José dos Pinhais, v. 14, n. 3, p. 718-737, jun. 2024. Disponível em: <https://sevenpubl.com.br/RCS/article/view/5185>. Acesso em: 3 out. 2025.

FOLADOR, H. H.; JUNIOR, P. D. C.; OVIGLI, D. F. B. **Museus virtuais de Ciências: divulgação científica e interatividade no ciberespaço.** *Ensino e Tecnologia em Revista*, Londrina, v. 7, n. 3, p. 79-99, set./dez. 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/viewFile/17054/9860>. Acesso em: 3 out. 2025.

FRAKNOI, A. **Teaching Astronomy with Science Fiction: A Resource Guide.** *Astronomy Education*, v. 2, n. 1, p. 112-119, jan. 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/250277919\\_Teaching\\_Astronomy\\_with\\_Science\\_Fiction\\_A\\_Resource\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/250277919_Teaching_Astronomy_with_Science_Fiction_A_Resource_Guide). Acesso em: 3 out. 2025.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?.** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 77 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, I. A. de; FERNANDES, R. **A Geografia na Obra de Júlio Verne: difusão, tradição e modernidade.** *Para Onde!?*, v. 6, n. 2, p. 89-95, jul./dez. 2012. Porto Alegre: Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/paraonde/article/view/36485> .Acesso em: 3 out. 2025.

GODOY, L. P. **Ciências. 6º ano.** Vida & Universo, 6º ano. Ensino fundamental anos finais. 1. ed. São Paulo: FTD, 2022.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de

professores. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 8., 2011, Campinas. *Anais...* Campinas, SP, 2011. p. 1-14. Disponível em: [http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes\\_giordan-enpec-2012.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

HANQUINET, L.; SAVAGE, M. (Ed.). **Routledge International Handbook of the Sociology and Culture**. Londres/Nova York: Routledge, 2016. 480 p.

HENRIKSEN, E. K.; FRØYLAND, M. **The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museum professional**. *Public Understanding of Science*, v. 9, p. 393-415, 2000.

HURD, P. D. **Scientific literacy: its meaning for American schools**. *Educational Leadership*, v. 16, p. 13–16, 1958. Disponível em: [https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_195810\\_hurd.pdf](https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_195810_hurd.pdf).

HUXLEY, T. *Science and culture. Collected Essays*. New York, U.S.A.: Appleton, 1898. 349 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA APLICADA. **Sistema de Indicadores de Percepção Social: Cultura**. IPEA, 2010. 17 p. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24426&catid=120&Itemid=2](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=24426&catid=120&Itemid=2). Acesso em: 5 out. 2025. .

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Iceland: Electricity**. Disponível em: <https://www.iea.org/countries/iceland/electricity>. Acesso em: 5 out. 2025.

JENKINS, E. W. **Scientific literacy**. *In: HUSEN, T.; POSTLETHWAITE, T. N. (Ed.). The international encyclopedia of education*. v. 9. Oxford: Pergamon, 1994. p. 5345-5350.

KAZANIS, S. *et al.* **Developing a virtual museum for the ancient wine trade in: Eastern Mediterranean**. *The International Archives of the Photogrammetry, Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W5, 26th International CIPA Symposium, Ottawa, Canada, 2017. p. 399-415. Disponível em: <https://www.int-arch-photogramm>

-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W5/399/2017/isprs-archives-XLII-2-W5-399-2017.pdf. Acesso em: 5 out. 2025.

KOLSTO, S. D. **Scientific literacy for citizenship**. *Science Education*, v. 85, p. 291-310, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/227941618\\_Scientific\\_literacy\\_for\\_citizenship\\_Tools\\_for\\_dealing\\_with\\_the\\_science\\_dimension\\_of\\_controversial\\_socioscientific\\_issues\\_Science\\_Education\\_853\\_291-310](https://www.researchgate.net/publication/227941618_Scientific_literacy_for_citizenship_Tools_for_dealing_with_the_science_dimension_of_controversial_socioscientific_issues_Science_Education_853_291-310). Acesso em: 5 out. 2025.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. 87 p.

LAUGKSCH, R. C. **Scientific literacy: a conceptual overview**. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/200772545\\_Scientific\\_Literacy\\_A\\_Conceptual\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/200772545_Scientific_Literacy_A_Conceptual_Overview).

LEANDRO, D. P.; KNÖPKER, M. **Viagem ao centro da Terra: Representação de Ciência no livro de Jules Verne**. *Investigações no Ensino de Ciências*, v. 28, n. 1, p. 334-356, abr. 2023. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3148>. Acesso em: 5 out. 2025.

LIMA, L. S. S.; SILVA, P. C. G. **Conhecimento científico e o ensino de ciências: Tecendo reflexões**. *Biosphere comunicações científicas*, Picos, PI, v. 1, n. 1, p. 28-44, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/bcc/article/view/5090>. Acesso em: 5 out. 2025.

LOBO, L. A. **“Viagem” de Inge Lehmann ao centro da Terra**. *Ciência Hoje*, v. 407, mar. 2024. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-viagem-de-ingelehmann-ao-centro-da-terra>. Acesso em: 5 out. 2025.

LOPES, F. C. **Paisagens da Islândia: Formas e Processos**. *Revista Ciência Elem*, v. 5, n. 4, p. 09-59, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.24927/rce2017.059>. Acesso em: 5 out. 2025.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. *Ensaio*, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan./jun. 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 5 out. 2025.

LOURENÇO, M. F. **Materiais educativos em museus e sua contribuição para a alfabetização científica**. 2017. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-30012018-143242/pt-br.php>. Acesso em: 5 out. 2025.

MANN, G. (Org.). **The mammoth encyclopedia of science fiction**. New York: Carroll & Graf, 2001. Disponível em: <https://archive.org/details/mammothencyclope0000unse/page/n9/mode/2up>. Acesso em: 5 out. 2025.

MARANDINO, M. **Interfaces na relação museu-escola**. *Cadernos Catarinenses de Ensino de Física*, v. 18, n. 1, p. 85-100, abr. 2001. Disponível em: [http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/09/Interfaces\\_na\\_relacao\\_museu\\_escola.pdf](http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/09/Interfaces_na_relacao_museu_escola.pdf). Acesso em: 5 out. 2025.

MARANDINO, M. *et al.* **Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões**. *JCOMAL*, 1(01), A03. Disponível em: [https://jcomal.sissa.it/article/pubid/JCOMAL\\_0101\\_2018\\_A03/](https://jcomal.sissa.it/article/pubid/JCOMAL_0101_2018_A03/). Acesso em: 5 out. 2025.

MARINHO, L. C. M.; ROCHA, J. N. **Acessibilidade, pessoas com deficiência, museus e exposições on-line: tendências em uma revisão bibliográfica**. *Perspectivas em Ciência da Informação (on-line)*, v. 29, p. 1-29, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/TpyRKtfHRqm55XCxdvcfPts/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 5 out. 2025.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. **Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 44, p. 1-19, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/C3jHPnH8nQ47vp6fQ7mrdDb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 5 out. 2025.

MARTINEZ, E. M. *et al.* Alfabetização científica no texto teatral A vida de Galileu. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 13., 2021, Caldas Novas, GO. *Anais...* Caldas Novas, GO, 2021. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV155\\_MD1\\_SA104\\_ID944\\_28062021225331.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA104_ID944_28062021225331.pdf) . Acesso em: 5 out. 2025.

MASSARANI, L. *et al.* **A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida.** *Ensaio: pesquisa em educação em ciências (on-line)*, Belo Horizonte, v. 21, p. 1-25, 2019. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/39641?locale=es>. Acesso em: 5 out. 2025.

MCCURDY, R. C. **“Toward a population literate in science”.** *The Science Teacher*, v. 25, n. 7, p. 366–367, 1958. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24143742>. Acesso em: 5 out. 2025.

MICHELAN, V. **Ciências. 6º ano.** Superação! Ensino fundamental anos finais. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2022.

MILLER, J. **Scientific literacy. A conceptual and Empirical Review.** *Daedalus*, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/pdf/20024852.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

MILLER, J. **The Sources and impact of civic Scientific Literacy.** *In:* BAUER, M. W.; SHULKAR, R.; ALLUM, N. (Ed.). *The culture of science. How the public relates to science across the globe.* New York: Routledge, 2013. p. 217-240. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203813621/culture-science-rajesh-shukla-nick-allum-martin-bauer>. Acesso em: 5 out. 2025.

MINGUES, E. **O museu vai à praia: uma análise de uma ação educativa à luz da Alfabetização Científica.** 2014. 378 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-08122014-130944/pt-br.php>. Acesso em: 5 out. 2025.

MOREIRA, M. A.; MASINE, E. A. S. **Aprendizagem significativa: A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982. p. 11.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006. 186 p.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999. 129 p.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011. 248 p.

MOSQUERA, J. **La exposición “cuerpo relaciones vitales” del Parque Explora-Medellín: evaluación desde la perspectiva de la alfabetización científica**. 2014. Dissertação (Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas) – Universidad Internacional de Andalucía, Universidad de Huelva, Huelva, Spain, 2014.

MUSEU DA GEODIVERSIDADE. **Exposição online- Memórias da Terra**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://museu.igeo.ufrj.br/breve-historico/>. Acesso em: 5 out. 2025.

MUSEU DA GEODIVERSIDADE. **Plano museológico**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020. 62 p. Documentação interna. Disponível em: <https://museu.igeo.ufrj.br/plano-museologico/>. Acesso em: 5 out. 2025.

NORBERTO ROCHA, J. **A Cultura Científica de professores da Educação Básica: a experiência de formação a distância na Universidade Aberta do Brasil**. 2013. 264 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2013.920247>. Acesso em: 5 out. 2025.

NORBERTO ROCHA, J. **Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica**. 2018. 449 f. Tese

(Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-122740/pt-br.php>. Acesso em: 5 out. 2025.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. **How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy**. *Science Education*, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.10066>. Acesso em: 5 out. 2025.

OLIVEIRA, D. **Biodiversidade em políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação: caracterização e perspectivas na integração do fomento à divulgação e educação em ciências**. 2016. 315 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande– Associação ampla FURG/UFRGS/UFSM, 2016.

OLIVEIRA, H. N. G.; SILVA, K. I. S. **Fontes de energia no Brasil**. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 3, p. 1-10, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/5677>. Acesso em: 5 out. 2025.

OSBORNE, J. **Scientific Literacy: Demise or Renaissance?** *The Science Teacher*, v. 77, n. 7, p. 24–29, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/234790327\\_Scientific\\_Literacy\\_Demise\\_or\\_Renaissance](https://www.researchgate.net/publication/234790327_Scientific_Literacy_Demise_or_Renaissance). Acesso em: 5 out. 2025.

OSBORNE, J.; COLLINS, S. **Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a survey of schools in England**. *International Journal of Science Education*, v. 23, n. 4, p. 441-463, 2001. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690010006518>. Acesso em: 5 out. 2025.

ON POWER. **Website. Exposição geotérmica**. Islândia. Disponível em: <https://www.on.is/en/geothermal-exhibition/>. Acesso em: 5 nov. 2025.

ORVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas**. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 2, p. 194–209, 2009. Disponível em: [https://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14\\_2/m318349.pdf](https://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m318349.pdf). Acesso em: 5 out. 2025.

OSLASOLO, P. G.; JUÁREZ, M. C.; MORALES, M. P.; DAMICO, S.; LIARTE, I. A. **Enhanced Geothermal Systems (EGS): A review**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 56, p. 133–144, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032115012964>. Acesso em: 5 out. 2025.

PALMIERI, L. J.; SILVA, C. S. da; LORENZETTI, L. **O enfoque ciência, tecnologia e sociedade como promoção da alfabetização científica e tecnológica em museus de ciências**. *ACT/O*, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 21–41, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6783>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIASSI, L. P. **A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de Ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula**. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 151–168, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100011>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIASSI, L. P. C. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. 2007. 462 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10122007-110755/pt-br.php>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Quem conta um conto aumenta um ponto também em Física: contos de ficção científica na sala de aula. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 17., 2007, São Luís. *Anais...* São Paulo, 2007. v. 17, p. 1–11. Disponível em: <https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/LuizPauloPiassiQUEMCONTAUMCONTOAUMENTAUMPONTOTAMBEMEMFISICA.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIASSI, L. P. **A ciência implícita na literatura e suas possibilidades didáticas**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 1, p. 33–57, jul. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4301>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. **Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de “encontrar erros em filmes”**. *Educação e Pesquisa*, v. 35, n.

3, p. 525–540, set./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/dLJHkBSMQHQ4YYhZQmPNT5s/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 out. 2025.

PIMENTEL, L. Q. **Contos em ensino investigativo como promotores de capacidades de pensamento crítico**. 2021. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/14387>. Acesso em: 5 out. 2025.

POLINO, C.; MASSARANI, L.; DAWSON, E. **A desigualdade social determina a frequência aos museus de ciências na América Latina: uma análise quantitativa de dados de sete países**. *Gestão e Curadoria de Museus*, p. 1–19, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09647775.2024.2357069>. Acesso em: 5 out. 2025.

PRADO, L. do; ZAMUNER, L. D. de O. **Química e literatura: uma proposta de sequência didática a partir do livro “The Poisoner’s Handbook”**. *Revista Ciências & Ideias*, v. 12, n. 3, p. 91–112, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2021.v12i3.1748>. Acesso em: 5 out. 2025.

RANDO, F. S. **As especificidades da tradução de literatura infantojuvenil: análise de três traduções de *Voyage au centre de la Terre* (Viagem ao centro da Terra), de Jules Verne**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/127597/000843919.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

RASINO, M. V.; BROIERO, X. A.; GARCIA-ROMANO, L. **Museos virtuales iberoamericanos en español como contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales**. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 1–26, 2020. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i1.1301](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i1.1301). Acesso em: 5 out. 2025.

RIBEIRO, J. P. S. **Do imaginário ao real: viagem ao centro da Terra – a ficção científica no ensino da geologia**. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado em Multimédia) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/61914?locale=pt>. Acesso em: 5 out. 2025.

ROBERTS, A. **A verdadeira história da ficção científica: do preconceito à conquista das massas**. Tradução: Mário Molina. São Paulo: Seoman, 2018. 704 p.

RODRIGUES, H. S. O. **Progresso científico em A viagem ao centro da Terra** (1864), de Júlio Verne. *Cadernos de Clio*, Curitiba, v. 8, n. 2, 2017.

BREPOHL, M. **Imaginação literária e política: os alemães e o imperialismo, 1880/1945**. Uberlândia: EDUFU, 2010.

ROBERTS, D. A. Scientific literacy/science literacy. *In*: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (org.). **Handbook of research in science education**. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 729–779. Disponível em: [https://ipapasca.unpak.ac.id/pdf/bahan\\_ajar/2024/Handbook%20of%20Research%20on%20Science%20Education%20\(Vol.%203\).pdf](https://ipapasca.unpak.ac.id/pdf/bahan_ajar/2024/Handbook%20of%20Research%20on%20Science%20Education%20(Vol.%203).pdf). Acesso em: 5 out. 2025.

RODRIGUES, J. **Estudando a alfabetização científica por meio de visita roteirizada a uma exposição no jardim botânico**. 2017. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002828540>. Acesso em: 5 out. 2025.

SADLER, T. D. **Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice**. *Studies in Science Education*, v. 45, n. 1, p. 1–42, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057260802681839>. Acesso em: 5 out. 2025.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. **The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas**. *Science Education*, v. 88, p. 4–27, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.10101>. Acesso em: 5 dez. 2025.

SANTORO, C. F. **Ilustrações de Viagem ao Centro da Terra para o ensino de ciências: uma abordagem de leitura de imagens a partir de Gombrich**. 2023. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2023. Disponível em: [https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UEPG\\_07d8ddcd2053c562c9e113f458be5](https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UEPG_07d8ddcd2053c562c9e113f458be5) 14f. Acesso em: 5 out. 2025.

SANTOS, L. J. B. **A inserção da Teoria da Relatividade Geral aplicada em filmes de ficção científica**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 7., 2021, Maceió. *Anais...* Alagoas: [s.n.], 2021. p. 1–11. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/67744>. Acesso em: 5 out. 2025.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?lang=pt>. Acesso em: 5 out. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 5 out. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, dez. 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 5 out. 2025.

SCALFI, G.; ISZLAJI, C.; MILAN, B.; MARANDINO, M. Indicadores de alfabetização científica: uma análise do Módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária (MAV USP). In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 11., 2017, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017. p. 1–8. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0518-1.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

SCHUINDT, C. C.; SILVEIRA, C.; LORENZETTI, L. **Indicadores de alfabetização científica em museu de ciências: uma exposição em análise.** Ensino Multidisciplinaridade, v. 4, n. 1, p. 82–97, jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/14611>. Acesso em: 5 out. 2025.

SHULMAN, J. M. **America's tribute to Edison.** Ohio State Engineer, v. 21, n. 4, p. 22, mar. 1938. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1811/35495>. Acesso em: 5 out. 2025.

SILVA, R. G. P. da; CASTRO, A. R. S. F. de; MANSUR, K. L. **Percepção dos visitantes do Museu da Geodiversidade sobre o patrimônio geológico em exposição.** Terræ Didática, v. 17, Publ. Contínua, n. 12, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8666422/27763>. Acesso em: 5 out. 2025.

SIMONNEAUX, J.; SIMONNEAUX, L. **Configurações educacionais para o ensino de questões sociocientíficas ambientais na perspectiva da pesquisa em sustentabilidade.** Educação em Ciências, v. 42, n. 1, p. 75–94, 2012.

SNOW, C. P. **The two cultures and the scientific revolution.** Cambridge: Cambridge University Press, 1959. 69 p. Disponível em: [https://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs\\_5110/snow\\_1959.pdf](https://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/snow_1959.pdf). Acesso em: 5 out. 2025.

TEIXEIRA, A. S.; XAVIER, K. S.; DAMASIO, F. **O ensino de e sobre ciência por meio da série de ficção científica Jornada nas Estrelas.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, n. 5, p. 1–33, ago. 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/637>. Acesso em: 5 out. 2025.

SOUZA, C. **Conexões & vivências: ciências, 6º ano, ensino fundamental – anos finais.** 1. ed. São Paulo: Editora Brasil, 2022. ISBN 978-85-10-08534-2.

UNESCO. Disponível em: <https://www.unesco.org/xtrans/bsstatexp.aspx?crit1L=5&nTyp=min&topN=50>. Acesso em: 5 out. 2025.

URBANEJA, M. H. **Online exhibitions and online publications: interrogating the typologies of online resources in art museums.** *International Journal for Digital Art History*, v. 4, n. 3, p. 29–38, 2019. Disponível em: <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/dah/article/view/52672>. Acesso em: 5 out. 2025.

VAINE, T. E.; SÁ, P. Z.; LORENZETTI, L.; KAICK, T. S. V. Diálogos entre a aprendizagem criativa e a alfabetização científica e tecnológica em um contexto não formal de aprendizagem. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 13., 2021. *Anais...* [S.l.]: ABRAPEC, out. 2021.

VECCHIO, D. **Estudos introdutórios sobre a utopia e a distopia científica nas obras de Júlio Verne.** *Recorte – Revista Eletrônica do Mestrado em Letras: Linguagem, Cultura e Discurso*, v. 11, n. 2, p. 1–16, Rio Verde, 2014. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/recorte/article/view/1917/1639> . Acesso em: 5 out. 2025.

VERNE, JÚLIO. **Viagem ao Centro da Terra.** EBC, 1864. 169 p.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. **A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs.** *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1–9. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0409-1.PDF>. Acesso em: 5 out. 2025.

VOGT, C. **A Espiral da Cultura Científica.** *ComCiência*, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 5 out. 2025.

VOGT, C. **The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America.** *Public Understand. Sci.*, v. 21, n. 1, p. 4–16, 2012. Disponível em: [https://neuromat.numec.prp.usp.br/sites/default/files/the\\_spiral\\_of\\_scientific\\_culture\\_and\\_cultural\\_well\\_being\\_brazil\\_and\\_iberro-america.pdf](https://neuromat.numec.prp.usp.br/sites/default/files/the_spiral_of_scientific_culture_and_cultural_well_being_brazil_and_iberro-america.pdf). Acesso em: 5 out. 2025.

WEISS, G. **Ciências. 6º ano. Sistema de ensino positivo de ensino. Ensino fundamental anos finais.** 2. ed. atual. Curitiba: Cia. Bras., v. 1, 2023. ISBN 978-65-5829-319-4.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

ZHENG, Y.; YANG, Y.; CHAI, H.; CHEN, M.; ZHANG, J. **The development and performance evaluation of digital museums toward second classroom of primary and secondary school – taking Zhejiang Education Technology Digital Museum as an example.** *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, v. 14, n. 2, p. 69–84, 2019. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/207166/>. Acesso em: 5 out. 2025.

## **APÊNDICE A – Sequência didática produzida**

**A “Viagem ao centro da Terra” e uma visita a um museu de  
ciências *online*: Proposta de uma sequência didática na  
perspectiva da alfabetização científica.**

Aluna: Andressa Raiane de Souza Firmino  
Orientadores: Dra. Jessica Norberto Rocha  
Dr. Willian Vieira de Abreu



## SUMÁRIO

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. APRESENTAÇÃO.....                                                                                              | 91  |
| 2. DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....                                                                           | 92  |
| 3. AULA 1 (SEMANA 1) -.STORYTELLING: VIAGEM AO CENTRO DA TERRA.....                                               | 93  |
| 4. AULA 2 ( SEMANA 2) -.VISITA VIRTUAL AO MUSEU DE GEODIVERSIDADE DA<br>UFRJ- EXPOSIÇÃO “MEMÓRIAS DA TERRA” ..... | 102 |
| 5. AULA 3 ( SEMANA 3) - USINAS GEOTÉRMICAS NA ISLÂNDIA.....                                                       | 107 |
| REFERÊNCIAS.....                                                                                                  | 119 |

## APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional é resultado do trabalho de conclusão ao Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Rio de Janeiro, para obtenção do título de especialista no ensino de ciências, com ênfase em Biologia e Química, de Andressa Raiane de Souza Firmino.

O objetivo do estudo foi elaborar uma Sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica com foco no indicador de interface social, para o 6º ano do Ensino Fundamental II.

O interesse em elaborar este trabalho surgiu por conta das inquietações sobre a produção de estratégias pedagógicas que pudessem contribuir para a alfabetização científica, na disciplina de ciências, de alunos do 6º ano do ensino fundamental.

Visando o interesse de muitos alunos por ficção científica (Teixeira et al.; 2017 e Santos, 2021) e alinhando recursos com potencial de desenvolvimento no conteúdo de ciências, foi escolhido a obra *Viagem ao centro da Terra*, visto que há poucos estudos publicados nos últimos anos que relacionam a presente obra (Leandro e Knöpker, 2023).

Somada a obra de Júlio Verne, foi escolhido a exposição online “memórias da Terra” do Museu de Geodiversidade da UFRJ, visto que contempla os mesmos conteúdos abordados no livro. Além disso, Museus de ciências são recursos com potencial de desenvolver a alfabetização científica (Marandino, 2001) e promovem uma interface entre ciência, tecnologia e sociedade (Scalfi et al., 2017; Marques; Marandino, 2018), gerando novas compreensões ao se relacionarem as aprendidas na escola (Massarani et al., 2019). Em contrapartida, uso de exposições *online*, em sala de aula, não é amplamente utilizada como estratégia de ensino e aprendizagem (Oliveira; Alves, 2022; Daniela, 2020).

O presente estudo contou com as orientações da professora Dra. Jessica Norberto Rocha (IFRJ) e do professor Dr. Willian Vieira de Abreu (IFRJ).

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Nível de ensino:** Ensino fundamental II

**Série:** 6º ano

**Idade:** 10-12 anos

**Disciplina:** Ciências

**Unidade temática (BNCC):** Terra e universo.

**Subtema:** Camadas da Terra, placas tectônicas, vulcanismo, rochas, minerais e fósseis.

**Número de aulas:** 3 (cada aula com 3 tempos de 50 minutos) = Aproximadamente 3 semanas.

**Habilidades da sequência (BNCC):**

(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.

(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características

(EF07CI15) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.

(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).

## **AULA 1 (1ª SEMANA) – STORYTELLING: VIAGEM AO CENTRO DA TERRA**

**Tempo de aula:** 3 tempos de 50 minutos cada (total de 2h e 30 min).

### **Objetivos:**

- 1- Analisar a possibilidade ou impossibilidade de uma viagem ao centro da Terra e da existência de vida nas camadas abaixo da crosta através da problematização lúdica e dos conhecimentos prévios.
- 2- Contextualizar o papel do cientista.
- 3- Discutir os conhecimentos científicos da época da publicação da obra.

### **Justificativa:**

Histórias são ótimos recursos para, além de despertar emoções e criar conexões, transferir conhecimento, problematizar situações e discutir assuntos importantes relacionados a determinado tema, bem como a importância do conhecimento científico, como ele é construído ao longo uma época e seus impactos sociais, oportunizados pela obra de Júlio Verne.

### **Habilidades (BNCC):**

(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.

(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

### **Recursos:**

- Conhecimento prévio do professor sobre a história do livro “Viagem ao centro da Terra”;
- Internet;
- Computador;
- Projetor;

- Celular/tablet;
- Site com questionário gamificado ( *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*)
- Caixa de sapato, previamente ornamentada, para a caixa de mistérios;
- Lousa e caneta de quadro;
- Livro didático;
- Livros velhos e revistas científicas (Exemplos: *Ciência hoje*, *Ciência hoje das crianças*, *Minas faz ciências*, *Jovens cientistas*, *Superinteressante*, entre outras.) que possam ser recortados.
- Cola e tesoura;
- Lápis, borracha, canetas e canetinhas coloridas;
- Folhas de papel ofício.

#### **Indicadores de AC:**

- *Indicador Científico*: 1a. Conhecimento de conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados e 1c. Papel do pesquisador no processo de conhecimento científico.
- *Indicador de interface social*: 2a. Impactos da ciência na sociedade e 2b. Influência da economia e política na ciência e 2c. Influência e participação da sociedade na ciência.
- *Indicador de interação*: 4a. Interação física, 4b. Interação estético-afetiva e 4c. Interação cognitiva.

#### **Procedimento:**

**1ª Etapa:** Acomodação da turma e do professor ao chegarem em sala. **(10 minutos)**

**2ª Etapa:** Aplicar um questionário sobre os assuntos a serem trabalhados, de forma gamificada, usando plataformas gratuitas como *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*. O mesmo servirá de atividade lúdica e instrumento verificação do conhecimento. Algumas sugestões são apresentadas no quadro 1. **(10 minutos)**

Quadro 1- Sugestões de perguntas.

| Perguntas                                                                                                     | Opções de respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Por que algumas regiões apresentam maior atividade vulcânica e sísmica em comparação a outros?                | <p><b>a) A variação está relacionada à distribuição irregular das placas tectônicas no globo terrestre, concentrando atividade sísmica e vulcânica em zonas de bordas onde alguns países são localizados.</b></p> <p>b) A principal causa é a presença de cadeias montanhosas, pois a erosão e o intemperismo nesses locais fragilizam a crosta terrestre.</p> <p>c) A incidência depende da localização geográfica em relação ao equador terrestre, com países próximos à linha equatorial apresentando maior atividade devido à maior concentração de calor interno do planeta.</p> |
| Com base no conhecimento científico atual e nas tecnologias disponíveis, é viável alcançar o centro da Terra? | <p>a) Sim, pois já desenvolvemos equipamentos capazes de suportar as extremas pressões, temperaturas e distâncias do interior terrestre.</p> <p>b) Sim, em um futuro próximo, com o avanço da tecnologia espacial e da engenharia de materiais, poderemos realizar essa façanha.</p> <p><b>c) Não, as imensas pressões, temperaturas e distâncias, além dos desafios técnicos e perigos envolvidos, tornam essa missão inviável no momento.</b></p>                                                                                                                                   |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Com base em sua origem e processo de formação, qual a classificação correta para as rochas? | <p><b>a) Sedimentares, ígneas e metamórficas.</b></p> <p>b) Pedras, cascalhos e seixos.</p> <p>c) Granito, basalto e mármore.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| O que são fósseis?                                                                          | <p>a) Evidências da existência de vida extraterrestre, como marcas deixadas por alienígenas em suas visitas ao planeta Terra.</p> <p>b) Vestígios de seres vivos preservados em rochas, sedimentos ou gelo, fornecendo informações sobre o passado da vida na Terra.</p> <p>c) Organismos microscópicos unicelulares que vivem em ambientes extremos, como vulcões e fontes termais.</p> |
| Em qual tipo de rocha os fósseis são mais comumente encontrados?                            | <p>a) Magmática (ígneia).</p> <p>b) Sedimentar.</p> <p>c) Fósseis não são encontrados em rochas, mas sim em solos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Qual das opções representa uma rocha magmática?                                             | <p>a) Granito.</p> <p>b) Arenito.</p> <p>c) Calcário.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O que são minérios? | <p>a) São rochas ígneas extrusivas de composição homogênea e rica em minerais específicos.</p> <p>b) São agregações de minerais com composição química definida, de interesse econômico.</p> <p>c) São rochas metamórficas que sofreram recristalização e alteração mineralógica devido à alta pressão e temperatura.</p> |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Os autores (2025).

**3ª Etapa:** Recomenda-se iniciar a aula informando aos estudantes que a aula será diferente, que precisarão de muita imaginação para ouvir uma história incrível. Neste momento, mostre para turma a capa do livro “Viagem ao centro da Terra”, apresente Júlio Verne como autor da obra e diga que é uma obra de ficção científica do século XIX, uma época a qual as explorações científicas estavam a todo vapor e mexia com a imaginação de grandes escritores, inclusive sobre a dinâmica do planeta Terra e seu interior. Mencionar que o final do século XIX e início do século XX foi um período de grandes invenções e avanços tecnológicos. Muitos deles foram financiados por empresas privadas. Um bom exemplo disso foi a construção do Menlo Park Laboratory, criado por Thomas Edison em 1876, financiado majoritariamente pela venda de uma invenção sua — o telégrafo quádruplo — para a empresa Western Union.

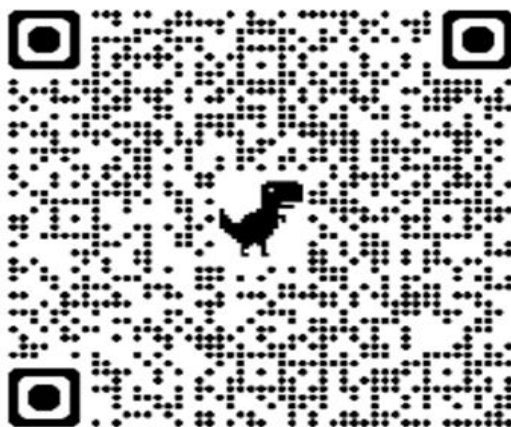
Aproveite para informar que esse livro inspirou filmes e séries, mas a adaptação não respeita a obra fiel do autor. **(5 minutos)**

**Observação:** O livro pode ser apresentado de forma física, independente da editora, ou pode ser apresentado uma imagem do livro, com uso de computador e projetor ou em papel impresso.

**4ª Etapa:** Conte a história do livro “Viagem ao Centro da Terra”, considerando as partes que julgar mais importantes e respeitando o enredo da obra. Utilize imagens para ilustrar fragmentos da história e use a entonação da sua voz para transmitir

emoção. Algumas sugestões de imagens são indicadas abaixo, na figura 1: **(20 minutos)**

Figura 1- QRcode contendo banco de imagens do livro “Viagem ao centro da Terra” da editora Schwarcz.



Fonte: Os autores (2025).

**Observação:** Nesse momento a atividade pode ser enriquecida com uso de objetos ou sons, que façam referência à aventura contada, imagens da Islândia para a compressão do cenário da história, somada a interação com os alunos, para trazer emoção ao contar a história. Use a criatividade, divirta-se e desperte a imaginação!

**5ª Etapa:** Aborde, brevemente, como a revolução científica do século XIX influenciou a literatura e a percepção da ciência na sociedade. Citar como exemplo a expansão das ferrovias, que proporcionaram o escoamento das produções da época e também financiaram pesquisas. A construção de ferrovias exigia estudos geológicos detalhados para identificar terrenos adequados e desenvolver túneis e pontes. Empresas como a Union Pacific Railroad e a Great Western Railway empregaram geólogos para mapear terrenos. Pergunte aos alunos como acham que essas descobertas influenciaram a vida das pessoas naquela época. **(10 minutos)**

**6ª Etapa:** Proponha uma discussão coletiva sobre os conhecimentos abordados no livro. Guie os alunos, informando quem está mais próximo das respostas esperadas. Para isso, abaixo são apresentadas sugestões de perguntas: **(10 minutos)**

- O que você sentiu ao ouvir essa história?

- O planeta Terra sempre despertou muita curiosidade, seja sobre seu formato, seu interior, sua composição ou origem. Você conhece alguma explicação sobre a origem e a composição da Terra?
- Por que alguns lugares possuem vulcões ativos e terremotos, como na Islândia, e outros, como o Brasil, não apresentam esses fenômenos geológicos?
- Ao longo da história os personagens encontraram diversos fósseis. O que são fósseis?
- Você sabe até onde o interior do planeta Terra foi explorado?
- O professor Otto Lidenbrock, personagem fictício, é um cientista renomado em geologia, área da Ciência que estuda a origem, composição, estrutura, história da Terra e seus processos atuais (vulcanismo, terremotos, entre outros) os fósseis, diferentes tipos de rochas e minerais. Sabendo-se disso, responda:
  - a) Ao explorar o interior do vulcão, o professor e seu sobrinho ficam encantados com os diferentes tipos de rochas e minerais encontrados. Qual a diferença entre rochas e minerais?
  - b) Na história, o cientista se envolveu em um aventura muito arriscada, colocou em risco a sua vida e a de outras pessoas por interesses pessoais. Você acha que, na realidade, as pesquisas podem ser feitas dessa forma? Justifique.
  - c) O personagem principal da história, além de professor, é um cientista renomado e conservador de um Museu mineralógico. O que é um Museu? Qual a sua importância para a sociedade?
  - d) O que você acha que tinha na exposição do museu em que o professor, personagem principal, era curador?

**7ª Etapa:** Crie uma “caixa de mistérios”, previamente, e solicite que os alunos coloquem suas perguntas e curiosidades sobre a Terra. Isso pode ser explorado nas aulas seguintes. **(10 minutos)**

**8ª Etapa:** Não ignore o livro didático! Ele tem a sua importância. Considere a elaboração de mapa mental no quadro, resumido, com os conteúdos abordados no capítulo referente as camadas da terra, placas tectônicas e vulcanismo e faça uma relação com o observado na história contada em sala. Além disso, indique as partes que devem ser destacadas com um marcador, em seus respectivos livros, e os exercícios de maior relevância a serem realizados em casa ou em outro momento de aula. **(50 minutos)**

**9ª Etapa:** Montar uma exposição em sala com a temática “ Viagem ao centro da Terra”. Para isso os alunos devem realizar recorte e colagem de gravuras ou textos retirados de revistas antigas de ciências, livros, material impresso da internet-disponibilizados pela escola ou levados pelos alunos, com solicitação prévia-contendo espécimes/ objetos para montar a sua própria exposição do museu, construindo sua a narrativa da exposição em papel ofício. A atividade pode ser feita de forma individual ou em grupo. **(20 minutos )**

**10ª Etapa:** Ao finalizar a aula, informe aos alunos que, nesta aula, viajaram ao centro da Terra pela ficção científica, mas que na próxima aula a viagem será real. Mantenham-se preparados para uma grande aventura! **(5 minutos)**

**Avaliação:** A avaliação é contínua, envolvendo a participação na aula, empenho nas discussões e atividades desenvolvidas. Porém, obter levantamentos de dados para sondagem, é proposto nesta aula a aplicação de um questionário, respondido em plataformas gratuitas e gamificadas tais como *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*.

O quadro 2 abaixo apresenta um resumo contendo a relação entre as atividade propostas em cada etapa, seus objetivos, habilidade, indicadores e de alfabetização científica e avaliação da aula 1.

Quadro 2. Quadro de resumo.

| Etapa | Objetivo | Habilidade               | Indicador              | Avaliação                                                              |
|-------|----------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | -        | -                        | -                      | Participação.                                                          |
| 2     | 1        | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a,2b,4a,4b<br>e 4c.   | Participação e<br>questionário respondido<br>em plataforma gamificada. |
| 3     | 1,2 e 3  | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 2a,2b, 1c              | Participação e empenho<br>nas discussões.                              |
| 4     | 1, 2 e 3 | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a,1c, 4b, 4c.         | Participação e empenho<br>nas discussões.                              |
| 5     | 3        | -                        | 1c, 2a,2b, 2c.         | Participação e empenho<br>nas discussões.                              |
| 6     | 1,2 e 3  | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a,1c, 2a, 2b<br>e 4c. | Participação e empenho<br>nas discussões.                              |
| 7     | 1        | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a, 4a,4b e<br>4c.     | Participação e atividades<br>desenvolvidas.                            |
| 8     | 1        | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a e 4c.               | Participação, empenho<br>nas discussões e<br>atividades desenvolvidas. |
| 9     | 1,2 e 3  | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a, 2c.                | Participação e atividades<br>desenvolvidas.                            |
| 10    | -        | -                        | -                      | Participação.                                                          |

**Fonte:** Os autores (2025).

## **AULA 2 (2ª SEMANA) - VISITA VIRTUAL AO MUSEU DE GEODIVERSIDADE DA UFRJ- EXPOSIÇÃO “MEMÓRIAS DA TERRA”**

**Tempo de aula:** 3 tempos de 50 minutos cada (Total de 2h e 30 min).

### **Objetivos:**

- 1- Compreender o processo de formação do planeta Terra.
- 2- Identificar os motivos pelo qual não é possível chegar ao centro da Terra ou existir um mundo perdido em seu interior.
- 3- Relacionar o movimento das placas tectônicas com fenômenos geológicos, tais como: Vulcanismo e Terremoto.
- 4- Relacionar as evidências da deriva continental com o movimento das placas tectônicas.
- 5- Reconhecer o papel do cientista na compreensão do mundo natural e para alertar a sociedade da sua relação e intervenção com a geodiversidade da Terra.
- 6- Discutir a importância dos museus e dos centros de pesquisa para a sociedade.

**Justificativa:** Os museus de ciências são grandes instituições que, além de conter artefatos históricos, podem ser vinculados as instituições de pesquisas. Além disso, apresentam uma grande importância na divulgação da ciência, sendo também um ótimo recurso para contextualizar as aulas, trazendo para a discussão a importância dessas instituições e do papel de diversos pesquisadores envolvidos, possibilitando a melhor leitura do mundo natural ao nosso redor, pela sociedade.

### **Habilidades (BNCC):**

- (EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.
- (EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.

(EF07CI15) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.

(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.

(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).

### **Recursos:**

- Conhecimento prévio do professor sobre a Exposição “Memórias da Terra” do Museu de geodiversidade da UFRJ;
- Internet;
- Computador;
- Projetor;
- Site da Exposição virtual “memórias da Terra” do museu de geodiversidade da UFRJ;
- Lousa e caneta de quadro;
- Livro didático;
- Lápis, borracha e caneta.

### **Indicadores de AC:**

- *Indicador científico:* 1a. Conhecimentos científicos, pesquisas científicas e seus resultados; 1b. Processo de produção de conhecimento científico; 1C. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento científico.
- *Indicador de interface social:* 2a. Impactos da ciência na sociedade; 2b Influência da economia e política na ciência.
- *Indicador institucional:* 3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões; 3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões

- *Indicador interação:* 4b. interação estético-afetiva e 4c interação cognitiva.

### Procedimento:

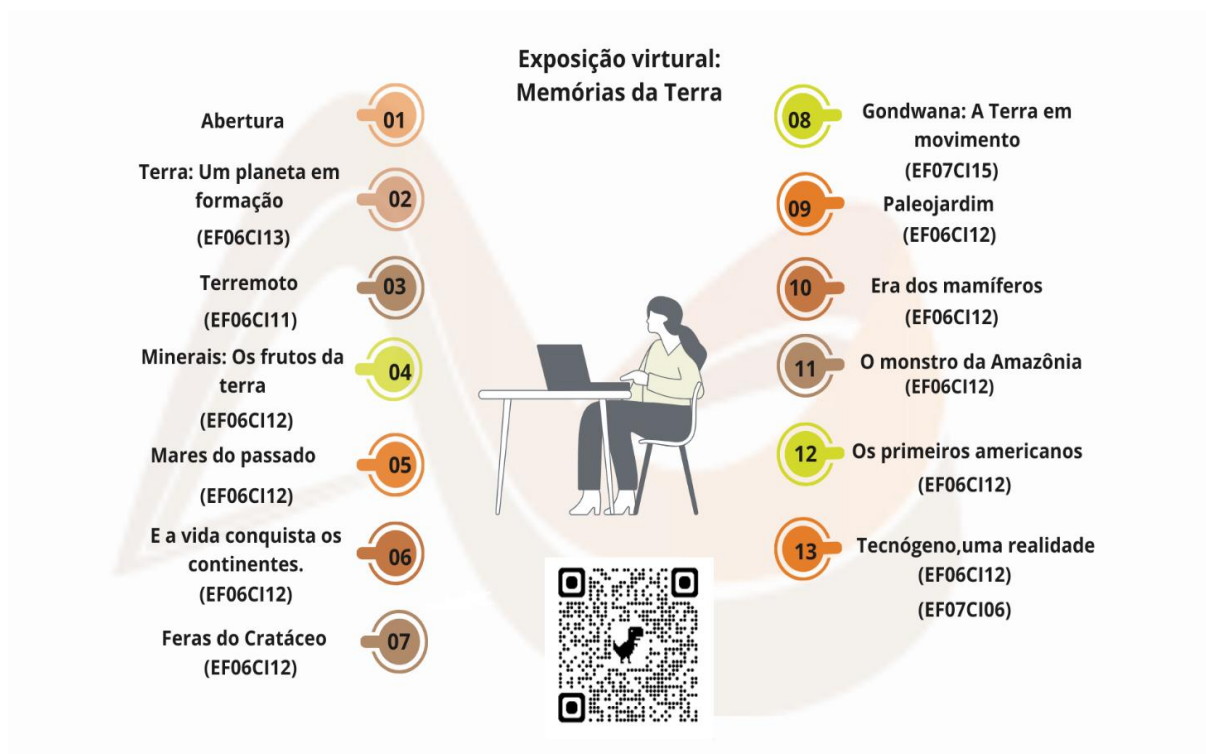
**1ª Etapa:** Acomodação da turma e do professor ao chegarem em sala. **(10 minutos)**

**2ª Etapa:** Feedback da última aula (recapitular aprendizagem sobre camadas da Terra) ou correção de possíveis atividades de casa. **( 20 minutos)**

**3ª Etapa:** Informe a turma que farão *Tour* virtual na exposição de um Museu. Cite o nome do Museu, sua localização, a instituição a qual pertence. **(5 minutos)**

**4ª Etapa:** Com auxílio de um computador, projetor e internet disponível, acesse o site da exposição virtual “Memórias da Terra” disponível no site do museu de geodiversidade da UFRJ e explore toda a exposição do Museu. Mediar a exposição com as informações que julgar necessárias dentro do tempo estimado. Segue o link: <https://my.matterport.com/show/?m=j4Nb6RGznKN> ou o Qrcode presente na ilustração 2, seguindo os módulos da exposição indicados. **(50 minutos)**

Figura 2: Sequência dos módulos sugeridos a serem navegados na exposição.



**Fonte:** Os autores(2025).

**5ª Etapa:** Após o *Tour* virtual, faça as mesmas perguntas da discussão coletiva realizada na etapa 6 da aula 1 e discuta as novas respostas com os alunos.  
**(10 minutos)**

**6ª Etapa:** Não ignore o livro didático! Ele tem a sua importância. Considere a elaboração de mapa mental no quadro, resumido, com os conteúdos abordados no capítulo referente aos tipos de rochas, fósseis, petróleo e carvão mineral e faça uma relação com o observado no museu virtual. Além disso, indique as partes que devem ser destacadas com um marcador, em seus respectivos livros, e os exercícios de maior relevância a serem realizados em casa ou em outro momento de aula.  
**(50 minutos)**

**7ª Etapa:** Recolher as folhas de ofício, contendo a exposição feita pelos estudantes, solicitada na aula anterior. Durante esse momento, pergunte aos estudantes se em suas exposições contém algum item presente na exposição do Museu virtual.  
**(5 minutos)**

**Avaliação:** A avaliação é contínua, envolvendo a participação na aula, empenho nas discussões e atividades desenvolvidas.

O quadro 3 abaixo apresenta um resumo contendo a relação entre as atividades propostas em cada etapa, seus objetivos, habilidade, indicadores e de alfabetização científica e avaliação da aula 2.

Quadro 3 - Quadro de resumo.

| Etapa | Objetivo      | Habilidade                                                                | Indicador                            | Avaliação                                                         |
|-------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1     | -             | -                                                                         | -                                    | Participação e empenho nas discussões.                            |
| 2     | -             | -                                                                         | -                                    | Participação e empenho nas discussões.                            |
| 3 e 4 | 1,2,3,4,5 e 6 | (EF06CI13),<br>(EF06CI11),<br>(EF07CI15),<br>(EF06CI12)<br><br>(EF07CI06) | 1a,1b, 2a,2b,<br>3a, 3b, 4b e<br>4c. | Participação e empenho nas discussões.                            |
| 5     |               | (EF06CI11)<br><br>(EF06CI12)                                              | 1a,1c, 2a, 2b<br>e 4c.               | Participação e empenho nas discussões.                            |
| 6     | 1,2,3 e 4     | (EF06CI13),<br>(EF06CI11),<br>(EF07CI15),<br>(EF06CI12)                   | 1a ,1c e 4c.                         | Participação e atividades desenvolvidas.                          |
| 7     | 1, 2, 3 e 4   | (EF06CI13),<br>(EF06CI11),<br>(EF07CI15),<br>(EF06CI12)                   | 1a e 1b.                             | Participação e empenho nas discussões e atividades desenvolvidas. |

**Fonte:** Os autores (2025).

### AULA 3 (3ª SEMANA) - USINAS GEOTÉRMICAS NA ISLÂNDIA

**Tempo de aula:** 3 tempos de 50 minutos cada (Total de 2h e 30 min).

**Objetivos:**

- 1- Notar e compreender a existência de placas tectônicas no planeta Terra por meio da tecnologia do *Google Earth*.
- 2- Elucidar a importância do conhecimento científico sobre a Terra para compreender a relação do homem com os recursos geológicos, bem como seus impactos.

**Justificativa:** Ao longo da sequência didática os alunos aprenderam sobre os conhecimentos geológicos do planeta, este último momento visa trazer uma reflexão sobre a importância desses conhecimentos para sociedade.

**Habilidades (BNCC):**

- (EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
- (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
- (EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).

**Recursos:**

- Conhecimento prévio do professor sobre localização no *Google Earth*.
- *Internet*;
- *Computador*;
- Site do *Google Earth*, *Google tradutor* e site com questionário gamificado ( *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*);
- *Projektor*;

- Celulares/*tablet*;
- Folhas de papel ofício ou massinha;
- Lápis, borracha e caneta.

#### **Indicadores de AC:**

- *Indicador científico:* 1a. Conhecimentos científicos, pesquisas científicas e seus resultados; 1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento científico;
- *Indicador de interface social:* 2a. Impactos da ciência na sociedade; 2b Influência da economia e política na ciência e 2c. Influência e participação da sociedade na ciência;
- *Indicador institucional:* 3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões, 3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões e 3c. Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição;
- *Indicador interação:* 4a. Interação física, 4b interação estético-afetiva e 4c interação cognitiva.

#### **Procedimento:**

**1ª Etapa:** Acomodação da turma e do professor ao chegarem em sala. **(10 minutos)**

**2ª Etapa:** Feedback da a última aula (Recapitular conhecimento sobre tipos de rochas, fósseis, petróleo) e correção de possíveis atividade que tenham ficado para casa. **(30 minutos).**

**3ª Etapa:** Abra a caixa do mistério e leia em voz alta alguma das perguntas e verifique se nessa etapa os alunos já conseguem respondê-las. **(20 minutos)**

**4ª Etapa:** Mostre aos estudantes a divisão das placas tectônicas feitas pelo Serviço Geológico dos EUA. Siga os seguintes passos: **(10 minutos)**

1. Faça o download [deste arquivo](#), hospedado no [site oficial do serviço geológico dos EUA](#);

2. Abra em um navegador a ferramenta gratuita [Google Earth](#);
3. Dentro do Google Earth vá à opção “Arquivo”;
4. Clique em “Importar arquivo KML/KMZ”;
5. Selecione o arquivo baixado no passo 1;
6. Visualize a divisão das placas;
7. Navegue até a Islândia;
8. Navegue até as Fossas das Marianas;
9. Pergunte sobre os impactos sociais e tecnológicos que passam os países localizados próximos a encontros de placas tectônicas;

Figura 3. Globo terrestres com as divisões das placas tectônicas.



Fonte: Google Earth.

Figura 4 - Uma aproximação da Islândia.



Fonte: Google Earth.

Figura 5 - Brasil e as placas tectônicas ao redor.

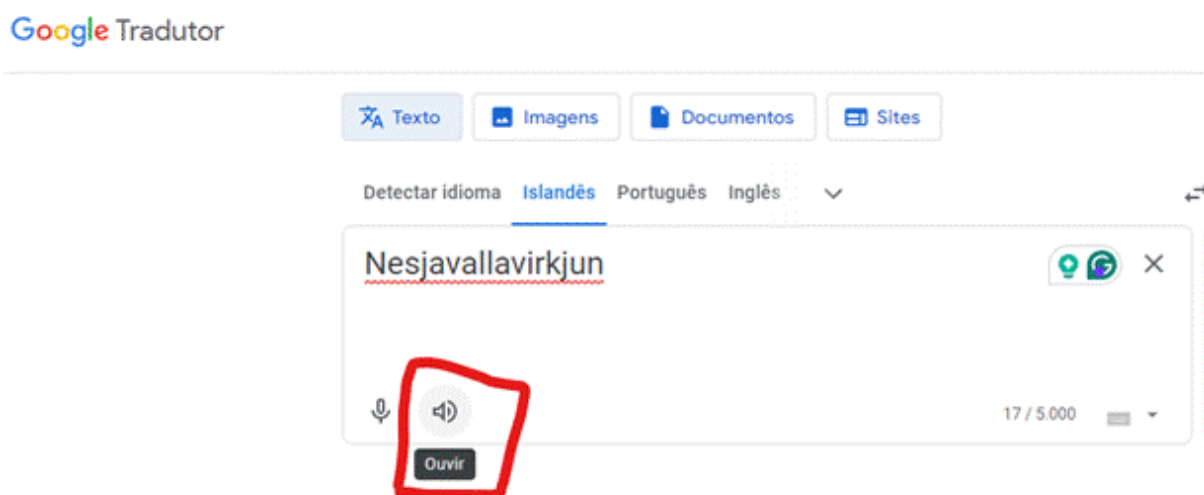


Fonte: Google Earth.

10. Peça às alunas e alunos para repararem a diferença entre a Islândia e Brasil;
11. Navegue até países em que terremotos e tsunamis são comuns e peça aos alunos e alunos para notarem as características.

**5ª Etapa:** Explique para os estudantes o que é uma usina geotérmica. Vá até a usina geotérmica *Nesjavallavirkjun*, na Islândia. Coordenadas: 64°06'30"N 21°15'24"W. É só colar essas coordenadas na barra de procura do *Google Earth* e pressionar “Enter”. Tente falar o nome da usina em voz alta (sem medo de errar). Peça para alguns estudantes tentarem. Caso tenha um dispositivo conectado à internet para todos, vá até o Google tradutor e peça para ouvir [como se pronuncia corretamente em islandês](#). **(10 minutos)**

Figura 6- Como se pronuncia *Nesjavallavirkjun* em islandês?



Fonte: Google tradutor.

**6ª Etapa:** Apresente aos alunos a seguinte reportagem:

<https://globoplay.globo.com/v/1228> **(5 minutos )**

**7ª Etapa:** Abra uma discussão envolvendo as perguntas norteadoras abaixo: **(10 minutos)**

- Na reportagem, um profissional, geólogo e divulgador científico, participa da entrevista explicando sobre as usinas geotérmicas na Islândia. Sobre esse assunto responda:

- a) Você acha que essas usinas são privadas ou governamentais?
- b) As usinas geotérmicas são os melhores recursos para o local, levando em consideração seu contexto histórico e possíveis impactos sociais?
- c) O que é um geólogo?
- d) O que faz um divulgador científico?

**8ª Etapa:** Separe os estudantes em grupos. Estes devem criar esquemas ou representações, seja em desenhos em folhas de ofício ou em massinha de modelar, para explicar o motivo pelo qual no Brasil não existem usinas geotérmicas, como na Islândia. Provocar os estudantes sobre a possibilidade de haver usinas geotérmicas no Brasil, mas com o potencial menor que na Islândia. **(20 minutos)**

**9ª Etapa:** Cada grupo terá que apresentar, brevemente, o seu esquema e a sua apresentação, com base nos conhecimentos adquiridos na sequência didática. **(20 minutos)**

**10ª Etapa:** Finalize a aula fazendo as considerações finais sobre a localização do Brasil e da Islândia em um mapa e bem como suas localizações em relação às placas tectônicas. Pontue também a importância desse tipo de energia para a região, bem com essa descoberta científica gerou impactos para região. **(5 minutos)**

**11ª Etapa:** Reaplicação do mesmo questionário gamificado, na plataforma *Kahoot* ou outra similar, apresentado na primeira aula. **(10 minutos)**

Quadro 4 - Sugestões de pergunta.

| Perguntas                                                                                                                                                  | Opções de respostas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Por que a atividade sísmica e vulcânica se concentra em faixas específicas do planeta, enquanto outras regiões apresentam menor incidência desses eventos? | <p>a) A incidência está relacionada à espessura da crosta terrestre, com regiões de crosta mais fina, como os oceanos, apresentando maior atividade sísmica e vulcânica.</p> <p>b) A diferença está relacionada à presença de cadeias montanhosas jovens, pois a elevação do relevo nesses locais fragiliza a crosta terrestre.</p> <p><b>c) Essa concentração está diretamente relacionada à dinâmica das placas tectônicas, com maior atividade em zonas de bordas</b></p>               |
| Considerando os avanços científicos e tecnológicos atuais, é viável alcançar o centro da Terra e realizar pesquisas nesse local?                           | <p><b>a) Não, as imensas pressões, temperaturas e distâncias, além dos desafios técnicos e perigos envolvidos, tornam essa missão inviável no momento.</b></p> <p>b) A viabilidade depende do local específico do centro da Terra que se deseja alcançar, pois algumas regiões podem ser mais acessíveis que outras.</p> <p>c) A resposta depende da definição de "centro da Terra", pois o núcleo interno é sólido e o núcleo externo é líquido, o que apresenta diferentes desafios.</p> |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>De acordo com a sua origem e processo de formação, como as rochas podem ser classificadas?</p> | <p>a) Rochas e Xisto.</p> <p>b) Minerais, minérios e mineraloides.</p> <p><b>c) Sedimentares, magmáticas e metamórficas.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>O que são fósseis e qual a sua importância para o estudo da história da Terra?</p>             | <p>a) Fósseis são rochas com formatos estranhos que lembram animais e plantas. Eles não têm valor científico e não são utilizados para pesquisas.</p> <p>b) Fósseis são minerais encontrados em rochas sedimentares. Eles não têm relação com seres vivos e não são utilizados para estudos paleontológicos.</p> <p><b>c) Vestígios de seres vivos preservados em rochas, sedimentos ou gelo, fornecendo informações sobre o passado da vida na Terra.</b></p> |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Em qual tipo de rocha os fósseis são mais comumente encontrados e por quê?</p> | <p>a) Fósseis são mais comumente encontrados em rochas magmáticas, pois essas rochas se formam a partir da solidificação do magma e preservam os restos de organismos que viviam na época.</p> <p><b>b) Fósseis são mais comumente encontrados em rochas sedimentares, pois essas rochas se formam a partir da deposição e compactação de sedimentos, preservando os restos de organismos que viviam nos ambientes onde os sedimentos se acumularam.</b></p> <p>c) Fósseis são mais comumente encontrados em rochas metamórficas, pois essas rochas se formam a partir da transformação de outras rochas e podem preservar os restos de organismos que já estavam presentes nas rochas originais.</p> |
| <p>Por que o granito é considerado uma rocha magmática?</p>                       | <p><b>c) É formado pelo magma que esfria e solidifica lentamente no interior da Terra.</b></p> <p>b) É formado por sedimentos.</p> <p>c) É formado por qualquer rocha que passou por elevada pressão.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Os minérios são recursos naturais essenciais para a sociedade moderna. Descubra qual das alternativas a seguir justifica a frase corretamente:</p> | <p>a) São rochas brilhantes e bonitas que decoram nossas casas e cidades.</p> <p><b>b) São utilizados na produção de diversos produtos que utilizamos no cotidiano, como smartphones, carros e eletrodomésticos.</b></p> <p>c) São comidos pelas pessoas e fornecem nutrientes para o nosso corpo.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fonte:** Os autores(2025).

**Observação:** Professor, ao final da aula, enquanto os estudantes respondem o questionário, cole a exposição entregue pelos alunos na aula 2, na sala ou no corredor da escola. Informe aos estudantes que o material exposto poderá ser enriquecido, na próxima aula, com outras imagens e objetos que queiram acrescentar.

**Avaliação:** A avaliação é contínua, envolvendo a participação na aula, empenho nas discussões e atividades desenvolvidas. Porém, obter levantamentos de dados para sondagem e uma possível comparação com o conhecimento construído pelos estudantes ao longo da sequência, é proposto nesta aula a aplicação de um questionário, respondido em plataformas gratuitas e gamificadas tais como *Kahoot*, *Quizziz* ou *Wordwall*.

O quadro 5 abaixo apresenta um resumo contendo a relação entre as atividades propostas em cada etapa, seus objetivos, habilidade, indicadores e de alfabetização científica e avaliação da aula 3.

Quadro 5 - Resumo.

| Etapa | Objetivo | Habilidade               | Indicador                                | Avaliação                                                     |
|-------|----------|--------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | -        | -                        | -                                        | Participação.                                                 |
| 2     | 2        | (EF06CI12)               | 1a e 4c.                                 | Participação e empenho nas discussões.                        |
| 3     | 2        | (EF06CI11)               | 1a, 4a, 4b e 4c.                         | Participação e empenho nas discussões.                        |
| 4     | 1 e 2    | (EF06CI11)               | 1a, 3a, 3b, 4b, e 4c.                    | Participação e empenho nas discussões.                        |
| 5     | 1 e 2    | (EF07CI06)               | 1a, 3a, 3b, 4b, e 4c.                    | Participação, empenho nas discussões.                         |
| 6     | 2        | (EF06CI11)<br>(EF07CI06) | 1a, 1c, 2ª, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4b e 4c. | Participação.                                                 |
| 7     | 2        | (EF07CI06)               | 1a, 1c, 2a, 2b e 4c.                     | Participação e empenho nas discussões.                        |
| 8     | 2        | (EF06CI11)<br>(EF07CI06) | 1a, 2a, 4a, 4b, 4c                       | Participação, empenho nas discussões e atividades realizadas. |

|    |   |                          |                   |                                                                  |
|----|---|--------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 9  | 2 | (EF06CI11)<br>(EF07CI06) | 1a,2a,4a,4b,4c.   | Participação e empenho nas discussões.                           |
| 10 | 2 | (EF06CI11)<br>(EF07CI06) | 1a,2a e 4c.       | Participação e empenho nas discussões.                           |
| 11 | 2 | (EF06CI11)<br>(EF06CI12) | 1a,2b,4a,4b e 4c. | Participação e questionário respondido em plataforma gamificada. |

**Fonte:** Os autores (2025).

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 3 outubro 2025.
- CARVALHO, A. M. P. C. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DANIELA, L. Virtual Museums as Learning Agents. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12072698> . Acesso em: 3 outubro. 2025.
- Google Earth. **website**. Disponível em: <http://earth.google.com/>, 2024. Acesso em: 3 outubro. 2025.
- Google Tradutor. **Website**. Disponível em: <https://translate.google.com/?hl=pt-BR&sl=auto&tl=pt&op=translate>. Acesso em: 3 outubro. 2025.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2011. Campinas. **Anais...** Campinas, São Paulo. 2011. p.1-14 Disponível em: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf) . Acesso em: 3 outubro 2025.
- LEANDRO, D. P.; KNÖPKER, M. Viagem ao centro da Terra: Representação de Ciência no livro de Jules Verne. **Investigações no Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 334-356, abr. 2023. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3148> Acesso em: 30 ago. 2023. Acesso em: 5 de outubro de 2025
- MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1-19, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/C3jHPnH8nQ47vp6fQ7mrdDb/abstract/?lang=pt> Acesso em: 05 Outubro 2025.
- MASSARANI, L.; REZNIK, G.; NORBERTO, J.; FALLA, S.; ROWE, S.; MARTINS, A. D.; AMORIM, L. A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências (on-line)**, Belo Horizonte, v. 21, p.1-25, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/tC7gVGQ5V8LvBjwgzYGzj3P/?lang=pt> Acesso em: 05 Outubro 2025.
- OLIVEIRA, M.P., ALVES, L.R.G. Museus digitais e ensino de ciências: Uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.27, n. 2, p. 197-221, 2022. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2797>. Acesso em: 05 de Outubro de 2025.
- MUSEU DE GEODIVERSIDADE. **Exposição online- Memórias da Terra**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://museu.igeo.ufrj.br/breve-historico/>. Acesso em: 05 de Outubro de 2025.
- TEIXEIRA, A. S.; XAVIER, K. S.; DAMASIO, F. O ensino de e sobre ciência por meio da série de ficção científica jornada nas estrelas. **Experiências em Ensino de**

**Ciências**. v. 12, n. 5, p. 1-33, Agosto. 2017. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/637> Acesso em: 05 de Outubro 2025

SANTOS, L. J. B. A inserção da Teoria da Relatividade Geral aplicada em filmes de ficção científica. In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 7., 2021, Maceió. **Anais ...** Alagoas. 2021.p.1-11. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA16\\_ID7646\\_01102020233812.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID7646_01102020233812.pdf) Acesso em: 05 Outubro. 2025.

SCALFI, G.; ISZLAJI, C.; MILAN, B.; MARANDINO, M. Indicadores de Alfabetização científica: uma análise do Módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária (MAV USP). IN: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS . 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Santa Catarina, 3-6 jul. 2017. p 1-8.Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0518-1.pdf>. Acesso em: 05 de Outubro de 2025.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**; tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf> Acesso em: 05 de Outubro de 2025