

A EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PROMOVENDO O PROTAGONISMO ARGUMENTATIVO EM ALUNOS DO SEXTO ANO SOBRE O FORMATO DA TERRA

Me. Renan Santos Miranda  0009-0007-1186-6159

Universidade Estadual de Maringá

Dr. Álvaro Lorencini Júnior  0000-0001-9365-2312

Universidade Estadual de Londrina

RESUMO: Compreender o processo argumentativo e sua construção, revela-se fundamental em um ambiente de ensino e aprendizagem voltado para a educação científica e o desenvolvimento da cidadania. Assim, este artigo se dedica a analisar a eficácia da implementação da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), conforme proposta por Feuerstein (1990), como estratégia pedagógica, para estimular o protagonismo argumentativo entre 41 estudantes do sexto ano do ensino fundamental no ano de 2023, com ênfase na compreensão do formato do planeta Terra. Os dados apresentados foram obtidos, por meio de uma das sequências pedagógicas elaboradas no âmbito da pesquisa de doutorado do autor principal. Tanto a pesquisa quanto este artigo estão fundamentados no paradigma qualitativo. A atividade foi aplicada aos estudantes, e as produções escritas foram coletadas e submetidas a análise qualitativa, seguindo as diretrizes de Yin (2016). Os resultados obtidos revelam que 26,81% dos estudantes foram capazes de construir um texto argumentativo, enquanto 56,09% conseguiram listar elementos pertinentes à argumentação. Por outro lado, 14,63% desenvolveram argumentações incompletas, e 2,43% não concluíram a atividade. Tais dados, indicam que a EAM demonstrou ser eficaz em estimular a produção de argumentações escritas pela maioria dos estudantes envolvidos na pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Científica; Protagonismo Argumentativo; Experiência de Aprendizagem Mediada.

MEDIATED LEARNING EXPERIENCE IN SCIENTIFIC EDUCATION: PROMOTING ARGUMENTATIVE PROTAGONISM IN SIXTH-GRADE STUDENTS REGARDING THE SHAPE OF THE EARTH

ABSTRACT: Understanding the argumentative process and its construction is fundamental in a teaching and learning environment focused on science education and the development of citizenship. Thus, this article is dedicated to analyzing the effectiveness of implementing the Mediated Learning Experience (MLE), as proposed by Feuerstein (1990), as a pedagogical strategy to stimulate argumentative protagonism among 41 sixth grade students in the year 2023, with an emphasis on understanding the shape of planet Earth. The data presented was obtained through one of the pedagogical sequences developed as part of the main author's doctoral research. Both the research and this article are based on the qualitative paradigm. The activity was applied to the students, and the written productions were collected and submitted to qualitative analysis, following the guidelines of Yin (2016). The results show that 26.81% of the students were able to construct an argumentative text, while 56.09% were able to list elements pertinent to argumentation. On the other hand, 14.63% developed incomplete arguments, and 2.43% did not complete the activity. This data indicates that the MAS proved to be effective in stimulating the production of written arguments by the majority of the students involved in the research.

KEYWORDS: Scientific Education; Argumentative Protagonism; Mediated Learning Experience.



1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de estratégias de ensino que despertam o protagonismo argumentativo nos estudantes da educação básica é crucial, pois esse enfoque representa um elemento relevante para a formação cidadã. Esta afirmação é respaldada por documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (2018) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam o ensino de conteúdos formais como instrumentos para cultivar competências e habilidades relacionadas à convivência social, ética e bem-estar ambiental. Em resumo, os estudantes precisam aprender a decifrar o mundo, intervir nele e coexistir harmoniosamente para alcançar uma melhor qualidade de vida.

No contexto da formação cidadã, a educação científica emerge como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento dos estudantes. Nesse sentido, pesquisadores como Cachapuz (2022) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sustentam essa perspectiva, destacando que o ensino de ciências tem como objetivo integrar os estudantes na cultura científica. Isso implica em apresentar o conhecimento científico com o que este desenvolveu de melhor, reconhecendo sua natureza provisória e sua relação com o contexto em que é gerado, bem como os desafios éticos que o envolvem. Essa abordagem visa, em última análise, formar cidadãos com habilidades críticas e reflexivas.

Dada a crescente relevância de promover o desenvolvimento das habilidades argumentativas na educação científica, torna-se ainda mais imperativo no cenário atual de negacionismo científico, especialmente no que diz respeito à concepção do formato da Terra, que tem ganhado terreno no Brasil. Para contextualizar essa preocupação, em 2019, cerca de 11 milhões de brasileiros sustentavam a crença na Terra plana, mesmo diante de todo o acervo científico que sustenta a sua esfericidade (Marinelli, 2020; Martins, 2023; Garcia, 2019).



Neste cenário, a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) desenvolvida por Feuerstein (1990) surge como uma promissora alternativa para enriquecer a educação científica, com o objetivo de promover o protagonismo argumentativo. Esta abordagem integra de maneira abrangente questões sociais, psicossociais e biológicas, valorizando não apenas o papel do corpo docente, mas também o processo de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar a eficácia da implementação da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) como estratégia pedagógica, para estimular o protagonismo argumentativo entre 41 estudantes do sexto ano do ensino fundamental no ano de 2023, com foco específico na compreensão do formato do planeta Terra. De modo que, a estrutura deste trabalho se divide em algumas seções. Na primeira, buscamos relacionar as teorias de Feuerstein à educação científica, abordando tanto o processo argumentativo quanto o fenômeno do negacionismo científico. A segunda seção apresenta os aspectos metodológicos, incluindo detalhes sobre a pesquisa, participantes, métodos de coleta e análise de dados, além de descrever a sequência pedagógica adotada. Na terceira seção, discutimos os dados da pesquisa à luz da literatura especializada. Por fim, reforçamos as principais conclusões deste trabalho.

Na próxima seção, apresentaremos o referencial teórico deste artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O doutor Reuven Feuerstein (1921-2014) foi um renomado psicólogo e educador israelense, que deixou um legado marcante e inovador no campo da educação cognitiva, mais especificamente no processo de sua reabilitação. Seu trabalho pioneiro começou com a realização de testes cognitivos em crianças, que foram vítimas do Holocausto. Esses testes revelaram lacunas profundas no aprendizado, acompanhadas de desafios emocionais significativos enfrentados por essas crianças (Feuerstein; Lewin-Benham, 2021).



O contexto mencionado anteriormente impulsionou o psicólogo romeno, por volta da década de 1940, a desafiar os paradigmas convencionais no campo do cognitivismo. Ele questionou a crença de que, a inteligência era estática e que a estrutura cerebral era imutável, partindo da premissa de que tanto o cérebro quanto a inteligência são suscetíveis a modificações. É fundamental observar que, naquela época, Feuerstein não dispunha de evidências empíricas sólidas para respaldar sua hipótese. Assim, ele se baseou na convicção de que, a mudança cognitiva em crianças era possível e acreditava que aqueles que compartilhavam dessa crença poderiam unir forças para auxiliar e transformar a realidade de seus semelhantes. Esse ímpeto levou Feuerstein a desenvolver a Teoria da Modificabilidade Estrutural Cognitiva (MCE) e a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

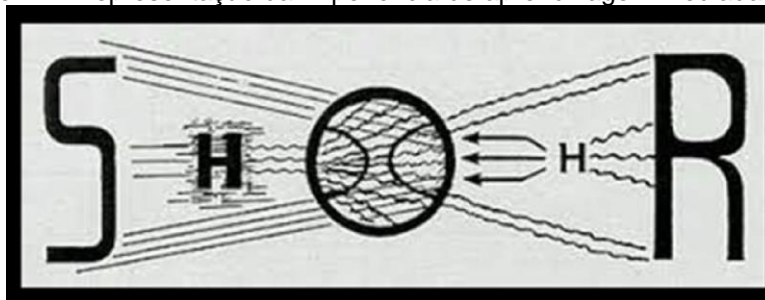
A MCE se baseia no conceito de inteligência e este envolve a adaptação do organismo humano frente as situações desafiadoras inseridas no ambiente, tornando-se, portanto, promotora da modificabilidade. O conceito de modificabilidade envolve a ideia de que, a estrutura cognitiva de cada indivíduo é sensível à influência de estímulos culturais, tornando-os únicos e imprevisíveis. Essa singularidade lhes confere a capacidade de superar desafios e de mudar o curso do que se espera (Feuerstein, 1985; 1990; Gomes, 2002).

Ainda em relação a MCE, o termo estrutural diz respeito a novas conexões sinápticas, que se moldam conforme as experiências, o que reflete em mudanças de comportamento, adaptações, logo, na aprendizagem. De modo que, a reconfiguração nuclear estrutural depende da intensidade dos estímulos que moldam o comportamento, levando em consideração fatores como a qualidade, a natureza e a frequência dessas alterações. Em outras palavras, o cérebro demonstra a capacidade de adaptar sua estrutura em resposta aos estímulos e interações provenientes do ambiente (Feuerstein, 1985; 1990; Gomes, 2002).



Esta mudança estrutural cognitiva é provocada num processo interativo, em que a mediação humana tem papel imprescindível em modular os estímulos presentes no ambiente. Tal premissa levou Feuerstein a elaborar sua segunda teoria, a Experiência de aprendizagem Mediada (EAM). A mesma parte do modelo Piagetiano de (S) estímulo, organismo(O) e (R) resposta, mas o amplia dando ênfase na mediação humana, conforme nos salienta Da Ros (2002, p. 21) “Feuerstein começa a trabalhar, no final dos anos de 1940, com sua hipótese da aprendizagem mediada via interações e mediações humanas (S-H-O-H-R)”. Logo, o modelo desenvolvido por Feuerstein é caracterizado como (S) estímulo, (H) mediador, (O) Organismo, (H) mediador e (R) Resposta de acordo com a ilustração a seguir:

Imagem 1: Representação da Experiência de aprendizagem mediada (EAM)



Fonte: Feuerstein, Feuestein, Falik (2014, p. 65).

É crucial esclarecer, que não é qualquer tipo de interação humana que caracteriza uma Experiência de Aprendizagem Mediada, mas somente aquelas interações que satisfazem três critérios universais – intencionalidade e reciprocidade, transcendência e mediação de significado - são comuns e encontradas em todas as comunicações mediadas por seres humanos. A intencionalidade destaca-se pela determinação do mediador em direcionar a atenção e a percepção dos estudantes, com o objetivo de orientar o desenvolvimento adaptativo e o processo de aprendizagem do aluno. Além disso, o mediador deve cultivar o interesse dos estudantes, incentivando a reciprocidade e a disposição para aprender. Isso cria um ambiente favorável, para que o aluno esteja receptivo à orientação (Feuerstein, 1985; 1990; Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).



A transcendência busca ir além da mera experiência direta e imediata de aprender por aprender ou apenas para enfrentar exames. Ela se concentra na aplicabilidade do conhecimento adquirido em novos contextos e situações, desafiando os estudantes a se adaptarem diante de diversas demandas. Por outro lado, a mediação de significado tem como objetivo atribuir sentido e significado aos conceitos e conteúdos desenvolvidos por pesquisadores em uma determinada área do saber, destacando sua relevância no contexto cultural do estudante (Feuerstein, 1985; 1990; Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Feuerstein e sua equipe, ao reconhecerem as rápidas transformações sociais e tecnológicas desenvolveram nove mediações adicionais, que podem amplificar os três parâmetros essenciais. A aplicabilidade dessas mediações pode variar de acordo com o contexto social específico, e entre elas, incluem-se: a mediação do sentido de competência, do controle do comportamento, do comportamento de compartilhar, da individuação e diferenciação psicológica, da busca, planejamento e alcance dos objetivos, da busca por desafio, novidade e complexidade, da consciência da modificabilidade, da alternativa otimista e mediação do sentimento de pertença (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014; Almeida; Malheiro, 2020).

Portanto, as teorias de Feuerstein visam o desenvolvimento pleno do indivíduo/ estudante em seu contexto cultural, objetivo este em comum à educação científica. Nesse contexto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) ao explorarem o significado da educação científica ressaltam que, sob essa perspectiva educacional, a ciência é concebida como um produto social comparável às artes e à música, representando uma das formas de conhecimento desenvolvidas pela humanidade. Dessa forma, a ciência se torna um instrumento educacional, cujo propósito é a alfabetização científica e a formação cidadã. Cachapuz (2022) contribui para nossa compreensão, ao ressaltar que a meta da alfabetização científica na formação cidadã é capacitar as pessoas a interpretar o mundo de forma holística e a contribuir ativamente para a construção de sociedades livres, sustentáveis e democráticas.



Nesse contexto, tanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC - 2018) quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs - 1997) desempenham um papel fundamental ao estabelecer diretrizes para os professores, que desejam incorporar os saberes científicos em suas salas de aula. Essas orientações enfatizam a importância da abordagem de procedimentos relacionados à pesquisa, organização e comunicação. Tais habilidades são cruciais para o entendimento do ‘método científico’ e o desenvolvimento do pensamento crítico, tudo isso no contexto da formação cidadã. Entre as habilidades que devem ser cultivadas entre os estudantes da educação básica, destaca-se a argumentação. A argumentação, conforme os documentos mencionados, se caracteriza pela utilização de evidências verificáveis, dados sólidos e informações de fontes confiáveis para a criação, discussão e fundamentação coletiva de ideias, perspectivas e tomadas de decisão.

No que se refere à argumentação, é relevante apresentar as perspectivas de alguns autores que a caracterizam. Assim, para Bugalho (2022, p. 23) “Argumento é toda aquela construção de ideias que visa defender uma posição composta por premissas e de pelo menos uma conclusão”. De acordo com esta definição, as premissas são entendidas como informações essenciais, que servem de base para um raciocínio composto de pelo menos uma conclusão. Já as pesquisadoras Sasseron e Carvalho (2014, p. 395), definem argumentação: “como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados”. Em resumo, quando incorporada ao contexto educacional, a argumentação pode promover a reflexão crítica e a avaliação colaborativa de conceitos e informações, que sustentam uma ideia ou conceito.

No contexto da análise e estruturação de argumentos no ensino de ciências, o modelo de Toulmin (2006) tem desempenhado um papel significativo. Simplificadamente, esse modelo, pode ser representado da seguinte maneira: começa



com a apresentação dos dados (D), seguida da conclusão (C), com o uso de qualificadores (Q) para sinalizar nuances. Esse modelo pressupõe uma garantia subjacente (W) apoiada por conhecimento básico (B), a menos que haja condições excepcionais ou refutações (R) a serem consideradas. A utilização desse modelo facilita a estruturação e compreensão de argumentos, contribuindo para uma comunicação mais clara e persuasiva.

Apesar do modelo de Toulmin ser o mais difundido na educação científica, há carência de pesquisas e estratégias pedagógicas que fomentem o processo argumentativo dos estudantes da educação básica, de modo que, o ensino fundamental carece ainda mais dos elementos apresentados anteriormente (Santos; Sedano, 2020). Esta falta de pesquisas e estratégias pedagógicas voltadas ao ensino e aprendizagem do processo argumentativo, empobrece o repertório cognitivo e civilizatório dos estudantes, pois os privam de ações comuns ao conhecimento científico e suas atualizações, o que pode levar a deformidades na formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Assim, as estratégias que promovem a argumentação científica em sala de aula tornam-se ainda mais cruciais em face do crescente movimento negacionista, que questiona os conhecimentos científicos já consolidados, tais como a eficácia das vacinas e o formato esférico do planeta terra (Martins, 2023; Melo; Oliveira, 2023). Nesse contexto, Garcia (2019) destaca os resultados de uma pesquisa alarmantes, que revela que, no ano de 2019 segundo o Data Folha, 11 milhões de brasileiros acreditavam que a Terra é plana. Esses dados instigantes nos levam a uma profunda reflexão sobre a importância de fomentar a argumentação científica como uma ferramenta crítica, para combater a disseminação de ideias incorretas e promover uma compreensão sólida da ciência.

Dentre estes saberes, que validam o formato esférico da terra encontra-se o trabalho de Erastóstenes, nas palavras de Melo e Oliveira (2023, p. 396) “De fato, o cálculo da circunferência da Terra estava bem documentado desde Erastótenes (276-



197 a.C.)”. Atualmente, os saberes científicos estruturados na geofísica, entre outros, denominam o formato do planeta terra como geoide. Este modelo leva em consideração a força gravitacional, que modela o formato do planeta em uma estrutura esférica ou elipsoide não perfeita. Assim, leva em consideração as irregularidades de massa distribuídas pelo planeta, como montanhas e oceanos, servindo como referência para medições de altitude e coordenadas geodésicas para a representação precisa da superfície terrestre (Santana; Dalazoana, 2020).

Apesar de toda a abundante evidência argumentativa e científica, o negacionismo científico continua a se espalhar, promovendo a disseminação de informações falsas relacionadas à ciência. É claro que essas informações enganosas podem infiltrar-se no ambiente escolar. Portanto, as instituições de ensino e os educadores desempenham um papel crucial nesta batalha contra a desinformação, tornando-se elementos essenciais na promoção de informações precisas (Martins, 2023).

Diante do exposto, Carvalho (2009, p. 76) salienta que “as atividades de ensino precisam criar espaço para que os alunos aprendam a argumentar cientificamente, aprendam a ler e a fazer as respectivas traduções entre as linguagens utilizadas nas Ciências – a falada, a gráfica e a matemática”. Neste sentido, a EAM elaborada por Feuerstein (1990) torna-se uma via, para se trabalhar a argumentação escrita de estudantes do sexto ano, pois oferece critérios para orientação da prática docente, bem como à aprendizagem é entendida como um processo ativo de adaptação/ desenvolvimento do estudante. Ademais, esta teoria integra os aspectos biológicos, cognitivos e sociais tendo os estudantes/ mediados e o professor/mediador como entes complexos e modificáveis.

A seguir, encontra-se os processos metodológicos de construção da pesquisa e elaboração do artigo em questão.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS



Este trabalho acadêmico é resultado da implementação de uma das sequências pedagógicas, desenvolvidas como parte da pesquisa de doutoramento conduzida pelo primeiro autor, sob a orientação do segundo autor. A pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil, para avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) e obteve aprovação com o parecer número 6.063.469. Tanto a pesquisa quanto este artigo se fundamentam no paradigma investigativo qualitativo, conforme delineado por Yin (2016, p. 7) em que "a pesquisa qualitativa envolve, primeiramente, estudar o significado das vidas das pessoas nas condições em que realmente vivem". Portanto, busca compreender a essência do fenômeno social analisado, o qual, neste artigo, se concentra no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes na educação científica.

Assim, os dados analisados neste trabalho acadêmico provêm das produções escritas de 41 estudantes, inseridos no sexto ano do ensino fundamental de um colégio público em Londrina, no estado do Paraná, após a aplicação da sequência pedagógica que será detalhada na seção denominada de sequência de ensino. Essas produções foram coletadas, organizadas, sistematizadas e submetidas a uma análise qualitativa. O processo de análise qualitativa de dados seguiu as diretrizes estabelecidas por Yin (2016), que divide esse processo em cinco etapas: compilar, decompor os dados, recompor os dados, interpretar e concluir.

O processo de tratamento de dados mencionado anteriormente, conduziu os autores à criação de um quadro síntese que condensa os resultados das atividades. Este quadro, inicia com a definição do argumento adotado neste trabalho, seguido pela apresentação das quatro categorias, identificadas de A1 a A4, que emergiram durante o processo de análise da atividade. Os participantes da atividade são representados pela letra "E" seguida de um número de 1 a 41, que corresponde a cada indivíduo. Em seguida, é exibido o número de estudantes em cada categoria, acompanhado pelo símbolo "%" para representar a frequência percentual em cada categoria. O quadro encontra-se a seguir:



Quadro 1: Número de estudantes e frequência por categoria

Argumento			
É toda aquela construção de ideias que visa defender uma posição composta de premissa e de pelo menos uma conclusão. (BUGALHO, 2022, p.23)		E	%
A1) Constroem um texto argumentativo	E1, E2, E4, E6, E7, E9, E14, E20, E21, E27, E38	11 estudantes	26,81%
A2) Listam a estrutura argumentativa	E3, E5, E8, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E26, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E39, E40	23 estudantes	56,09%
A3) Argumentação incompleta	E10, E22, E23, E24, E25 E41	6 estudantes	14,63%
A4) Não realizou a atividade	E41	1 estudantes	2,43%
Total de estudantes		41	100%

Fonte: Os autores, 2023.

Após as informações referentes a pesquisa acadêmica, o tópico a seguir alude sobre a sequência pedagógica.

3.1 Sequência de ensino

Nesta seção, descreveremos as atividades que foram planejadas e implementadas junto aos estudantes do sexto ano. O objetivo principal dessas atividades foi orientar/ mediar os estudantes na elaboração de um argumento científico relacionado ao formato do planeta Terra. Portanto, a sequência pedagógica foi cuidadosamente estruturada, tomando como base as contribuições de autores como Wiggins e McTigue (2019), Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) e Bugalho (2022). É relevante destacar, que o segundo elemento narrativo foi uma adaptação da história mencionada na obra de Bugalho (2022, p. 24). Quanto a organização e a estética, estas foram inspiradas nas ideias de Brandão (2020).

Assim, o quadro 2 apresenta uma síntese da prática desenvolvida e está estruturado da seguinte maneira: primeiramente são fornecidas informações de



cabeçalho, incluindo o nome do professor mediador, a turma, o trimestre e a aula. Em seguida, encontramos o tema da aula, seguido pelo objetivo de aprendizagem e a indicação do tempo necessário para a implementação da prática. Logo abaixo são destacados os conceitos centrais que fundamentam o trabalho, ao lado das mediações elaboradas por Feuerstein. Na sequência são detalhados os instrumentos avaliativos, bem como a comunicação dos critérios de avaliação. Por fim, uma descrição pormenorizada da própria prática.

Quadro 2: Atividade didática

<p>Professor Mediador: Turma: 6 ano X Trimestre: 1º Trimestre Aula: Atividade X</p>	
<p>Tema: Aprendendo a argumentar</p>	
<p>Objetivo de aprendizagem: desenvolver a estrutura argumentativa</p>	
<p>Tempo: quatro aulas de 50 minutos com pausa de cinco minutos para a recuperação sináptica se a aula for germinada.</p>	
<p>Conceitos centrais: Argumento: é toda aquela construção de ideias que visa defender uma posição composta por premissas e de pelo menos uma conclusão. (BUGALHO, 2022) Ceticismo científico: diz respeito a não aceitar qualquer informação sem testá-la ou pensar criticamente sobre (GLEISER, 2023).</p>	<p>Mediações essenciais: Intencionalidade e Reciprocidade, Transcendência e Mediação de significado. Mediações intensificadoras para as atividades propostas (podem ou não estarem presentes) Mediação do: Sentimento de Competência, da Conduta de Busca, Planificação e Realização de Objetivos e Mediação do desafio de Busca Pelo Novo e Complexo.</p>
<p>Avaliação</p>	
<p>Instrumentos avaliativos: Os critérios de avaliação compreenderam a participação ativa dos estudantes, tanto na simulação argumentativa como nas aulas relacionadas às evidências sobre o formato do planeta Terra. O segundo critério de avaliação concentrou-se na capacidade dos estudantes de desenvolver argumentos sólidos em relação ao formato do planeta Terra.</p>	
<p>Comunicação dos critérios avaliativos: Os critérios avaliativos foram projetados no <i>educatron</i> (aparelho televisor que auxilia as atividades em sala de aula)</p>	
<p>Descrição da atividade didática O professor assumiu o papel de mediador, estabelecendo um diálogo com os estudantes com o objetivo de esclarecer os propósitos de aprendizado e definir as etapas da atividade que foi realizada. O ponto de partida é a introdução de uma narrativa envolvente, conhecida como "<i>storytelling</i>", na qual os estudantes são convidados a desempenhar um papel fundamental em um podcast renomado, onde terão a oportunidade de conceder entrevistas sobre diversos tópicos.</p>	



Após essa introdução, o professor apresentou uma pergunta provocativa que serviu como âncora para a discussão: "Como podemos ter certeza de que a evidência que apresentamos em nossas falas são confiáveis e suficientes para sustentar nossos argumentos?" Em seguida, ocorre uma segunda narrativa, também em formato de "storytelling", com o propósito de estruturar um argumento composto por premissas e uma conclusão em um contexto cotidiano.

Nessa história, dois amigos debatem onde passarão suas férias considerando o próximo mês de calor intenso. O primeiro personagem baseia sua escolha em uma premissa central, fundamentada em uma autoridade, um meteorologista, que afirma que o calor será intenso. Assim, ele conclui que a melhor opção é um local mais fresco, como uma serra.

Por outro lado, o segundo personagem parte da mesma premissa, mas chega a uma conclusão diferente. Ele prefere ir à praia e apresenta duas novas premissas para sustentar sua escolha: a possibilidade de se refrescar no mar e o fato de não precisarem gastar com hospedagem, já que seus pais possuem uma casa na praia à disposição. A história termina com duas possibilidades: os personagens podem chegar a um consenso ou optar por continuar o debate. História Adaptada de Bugalho (2022, p.24).

Em seguida, o conceito de ceticismo científico é abordado em um diálogo com os estudantes. Durante essa discussão, são explorados os principais argumentos que sustentam a ideia sobre a esfericidade do planeta Terra, planeta geoide. Os dados foram discutidos entre os pares, incluindo pesquisas em fontes como livros didáticos e internet.

Após essa intervenção, é lançada a seguinte pergunta: Qual é o formato do planeta Terra? É plano, geoide ou outro? E por que você pensa assim? Dessa forma, os estudantes são incentivados a refletir sobre suas crenças e a justificar suas opiniões com base nas evidências apresentadas durante a atividade. Por fim, os estudantes formularam e registraram seus argumentos que foram recolhidos pelo professor em questão.

Fonte: Os autores, 2023.

Após a caracterização da sequência pedagógica, o tópico a seguir se destina a análise dos resultados e as discussões deste artigo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Nesta seção, iremos examinar os recortes representativos da produção escrita de 41 estudantes, em relação ao formato do planeta terra, após a aplicação de uma sequência pedagógica baseada na Experiência de Aprendizagem Mediada Feuerstein (1990) e no Planejamento para a Compressão de Wiggins e Mctigue (2019). É relevante relembramos o objetivo deste artigo: analisar a eficácia da implementação da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) como estratégia pedagógica para



estimular o protagonismo argumentativo entre 41 estudantes do sexto ano do ensino fundamental no ano de 2023, com foco específico na compreensão do formato do planeta Terra.

Diante disso, destacamos a relevância do ensino do processo argumentativo voltado para os estudantes da educação básica. Essa afirmação encontra respaldo nas palavras das pesquisadoras Saseron e Carvalho (2014, p. 395), que advogam pela necessidade de que o ensino de ciências proporcione: “[...] a argumentação seja desencadeada em aula”, e também nos documentos oficiais, como a BNCC (2018) e os PCNs (1997). Portanto, o ensino se mostra crucial, pois não basta simplesmente exigir que os alunos produzam argumentações; é fundamental abordar e desenvolver as habilidades e etapas essenciais para sua realização.

Neste sentido, defendemos o ensino mediativo respaldado nos critérios da EAM, pois proporcionam aos professores mediadores diretrizes sólidas e validadas, para conduzir uma mediação eficaz. Essa abordagem busca estimular a adaptação dos estudantes diante dos desafios apresentados, incluindo o desenvolvimento da habilidade de argumentação, estimulando, assim, seu processo de aprendizagem. Assim, a intencionalidade da atividade teve como objetivo ensinar/mediar a construção de um argumento com respaldo científico, a reciprocidade foi evidenciada na participação dos estudantes nos *Storytellings*, bem como nas pesquisas e discussões em sala de aula. A transcendência foi atestada na produção escrita de 82,9%, que desenvolveram uma argumentação eficiente em relação ao formato do planeta terra. E o significado de argumento foi trabalhado por meio das discussões em sala de aula.

O conceito de argumentação adotado neste trabalho baseia-se na obra de Bugalho (2022), em que o filósofo e escritor delineia três critérios fundamentais para um processo argumentativo eficaz: a busca por defender uma ideia que se compõe de premissas e, pelo menos uma conclusão. A escolha desses critérios também está intrinsecamente ligada ao *storytelling*, que utilizamos para ilustrar a argumentação dos



dois amigos apresentados na sequência didática. Esse *storytelling* foi inspirado em uma narrativa encontrada na obra previamente mencionada.

Considerando isso, a primeira categoria foi identificada como "A1", e nela foram agrupados os estudantes que demonstraram habilidades na elaboração de textos argumentativos, que buscaram responder a seguinte questão instigadora: qual é o formato do planeta Terra? É plano, geoide ou outro? E por que você pensa assim? A amostra abrangeu 11 estudantes, correspondendo a 26,81% do total, e os trechos representativos dessa categoria estão apresentados abaixo:

E38 A terra é geoide, pois meu argumento é que o formato circular da Terra é mais estável, pois divide a pressão igualmente, meu segundo argumento é que se um barco fosse navegar e a terra fosse plana quando ele chegasse no final ele iria cair no espaço, então cheguei a conclusão de que ela é geoide, pois se o barco navegar ele não cai no espaço e outra a terra geoide é confirmada pelos cientistas.

E20 A terra é geoide, pense comigo, a gravidade não deixa um objeto totalmente esférico, mas sim, com algumas deformidades, mas a água dos oceanos encobre estas deformidades. O planeta tem vários relevos se a terra não fosse esférica os oceanos não seriam profundos. A conclusão é que o planeta é geoide. Cheguei nessa conclusão com minhas pesquisas e conhecimentos científicos.

Dois termos inseridos nos textos dos estudantes chamaram a atenção dos autores, E38 “meu argumento” E20 “pense comigo”, ambos refletem características provocadas pela mediação da individualização e diferenciação psicológica, previsto pelos postulados de Feuerstein em atividades desenvolvidas à luz da EAM. Assim, o estudante manifesta em seus textos o sentimento de pertença, que tem relação com se sentir parte de um grupo ou atividade, internalizar o contexto e o que foi aprendido por ele, por isso o uso da palavra meu e pense comigo. Ademais, o termo pense comigo, nos leva a caracterização de outro efeito da EAM, o sentimento de compartilhar, pois o estudante chama o leitor para pensar e compartilhar do seu raciocínio em relação ao formato da terra.



Em ambas as produções representativas encontramos textos autorais, em que os estudantes não apenas copiaram informações que foram trabalhadas durante as intervenções mediativas, mas construíram textos ricos e robustos, levando em consideração a cognição dos estudantes inseridos no sexto ano do ensino fundamental. A afirmação anterior se sustenta diante a premissa dos estudantes E 38; E39 “A terra é geoide”, bem como seus argumentos, que refletem aspectos da terra geoide, conforme já apresentados no referencial teórico: E38 “o formato circular é mais estável[...]” E 20 “a gravidade não deixa um objeto totalmente esférico, mas sim, com algumas deformidades, mas a água dos oceanos encobre as deformidades [...]” o mesmo estudante também enfatiza o relevo, as profundidades dos oceanos. Os argumentos dos estudantes em relação ao formato geoide da terra demonstram a percepção analítica, conforme Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) e Meier e Garcia (2007), tem como característica a análise, o discernimento e a compreensão detalhada e precisa das informações, observando elementos específicos e identificando os padrões que surgem dessa percepção.

Os estudantes analisados também encerram os textos elaborando frases conclusivas, reforçando-os com o argumento de autoridade, E38 “a terra geoide é confirmada pelos cientistas” E20 “cheguei nesta conclusão [...] pesquisa e conhecimento científicos”. Tais recortes apontam, que os estudantes utilizaram os saberes científicos depositando credibilidade e confiabilidade nas descobertas e achados científicos, postura almejada na educação científica como enfatizado pelos pesquisadores Cachapuz (2022); Carvalho (2009); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Os traços investigativos se destacam nas frases criadas pelos estudantes. E20 ilustra isso ao afirmar “com minhas pesquisas e conhecimentos científicos”, enquanto E38 declara “cheguei a esta conclusão”. Essas expressões evidenciam o processo de investigação dos estudantes, em relação à temática do formato do planeta Terra. Este processo está alinhado com a ideia de transcendência proposta por Feuerstein (1990)



e ressaltada por Gomes (2002). Portanto, os estudantes demonstraram a aplicação do conhecimento científico adquirido em sala de aula, em um contexto diferente ao responder a uma pergunta investigativa.

A segunda categoria abrange estudantes que identificaram de maneira separada a premissa, os argumentos e a conclusão, apresentando argumentos confiáveis, embora não tenham apresentado esses elementos no formato de texto. Essa abordagem foi adotada por 23 estudantes, o que representa 56,09% da amostra. A seguir encontra-se os recortes representativos desta categoria:

E 36 Premissa: Terra geoide

Argumento 1: se ela fosse plana como a água ficaria na Terra?

Argumento2: se a terra fosse plana como teria a sucessão de dias?

Argumento3: Não faria sentido a terra ser o único planeta plano

Conclusão: a Terra é um geoide.

E40 Premissa: Geoide

Argumento 1: A terra não é plana por que em um eclipse lunar apareceria uma reta e este não é o caso.

Argumento2: Por causa dos relevos a Terra não seria plana nem perfeitamente um círculo

Argumento3: O núcleo seria diferente ou não teria, nesse caso não teria vulcões em erupção

Conclusão: com estes argumentos podemos concluir que a terra é um geoide;

Ambos os recortes representativos destacam a premissa de que a Terra é um geoide. No caso do estudante E36, ele levanta a questão de como a água se comportaria se o formato fosse plano, além de mencionar a sucessão de dias, questionando a lógica de a Terra ser o único planeta plano. Por outro lado, o estudante E40 argumenta em relação ao eclipse lunar, enquanto enfatiza também os relevos e a estrutura interna do planeta, incluindo o núcleo. Os argumentos elencados pelos estudantes se sustentam em evidências científicas, tais como aspectos inseridos no conceito de geoide “a terra não seria perfeitamente um círculo” bem como questões relacionadas ao conhecimento geológico e nos movimentos da terra, para a formação de dia e noite.



Ainda em relação ao tema, um aspecto notável é o fato de o estudante E36 ter incluído duas perguntas em suas premissas. A formulação de perguntas é um indicativo do ensino investigativo, como destacado por Carvalho (2018), visto que as perguntas dos estudantes refletem sua curiosidade, pensamento crítico e desejo de aprofundar seu entendimento sobre o conteúdo. Ademais, o desencadeamento de perguntas, ou a formulação de argumentos coerentes frente uma situação desafiadora como ocorrido nos casos representativos analisados, refletem uma habilidade fomentada no método Feuerstein e aludida por Meier e Garcia (2007) conhecida como ilustração, que leva em consideração a percepção de detalhes, para uma análise da situação no qual o estudante está enfrentando.

A mentalidade de um professor mediador é desenvolver seus estudantes de maneira abrangente em todas as áreas possíveis. Deste modo, algumas aplicações futuras podem ser implementadas, para auxiliar esses estudantes a transformarem os tópicos frasais em um texto argumentativo coerente e sólido. Nesse contexto, é fundamental enfatizar a mediação da busca por desafio, novidade e complexidade elaborada por Feuerstein (1990).

Deste modo, o mediador pode desempenhar um papel fundamental ao orientar os estudantes no processo de transformar argumentos organizados em textos convincentes. Isso pode ser feito através da apresentação de modelos, como a leitura de textos científicos argumentativos, bem como por meio de abordagens inovadoras de comunicação, destinadas a estimular a curiosidade dos estudantes e aprimorar suas habilidades de escrita. Além disso, o mediador pode ajudar os estudantes a unirem todas as partes do argumento em um texto claro e objetivo.

A terceira categoria abrangente está relacionada à argumentação incompleta. Nesse sentido, os estudantes incluídos nessa categoria, não seguiram uma das etapas do processo de escrita argumentativa proposto por Bugalho (2022). Essa categoria foi representada por seis estudantes, correspondendo a 14,63% da amostragem, a seguir encontram-se os recortes representativos:



E 25 O formato da Terra é geoide, eu acho isso, pois ele tem alguns relevos, também quando se olha um barco ele some aos poucos.

E 10

- 1- A terra é geoide
- 2- Dá para ver quando você viaja ao “espaço”
- 3- Por causa das montanhas
- 4-

Diante das frases argumentativas elaboradas pelos estudantes é notável a premissa de ambos relacionada a terra geoide, neste sentido eles se utilizam da estrutura geológica do planeta terra, E 25 “tem alguns relevos”, E10 “por causa das montanhas”, ademais utilizam de situações cotidianas vistas em vídeos ou imagens, tais como: se olhar um barco ele some aos poucos, dá para ver quando se viaja ao espaço. Tais afirmações apontam para o desenvolvimento da orientação espacial, uma habilidade que é desenvolvida/aprimorada no método Feuerstein, que tem como uma de suas características o estabelecimento de relações entre os dados e materiais estudados, no caso em questão, as relações dizem respeito as questões geológicas, movimento de um navio e imagens do espaço, que refletem a interação dos estudantes com os materiais trabalhados em sala de aula, por meio de discussões e fontes de pesquisas.

Apesar dos estudantes elencados na abrangência categórica, três terem elaborado as premissas e os argumentos estabelecendo relações com a atividade, eles desenvolveram um processo de escrita argumentativa incompleta, pois não inseriram a conclusão de seu raciocínio. Neste sentido, algumas mediações elaboradas por Feuerstein necessitam serem intensificadas em intervenções futuras, para auxiliar o processo de aprendizagem relacionada a construção de conclusões, dentre elas, a mediação de significado e a mediação da busca por objetivos.

A intensificação da mediação da busca por objetivo e a mediação de significado, podem promover a comunicação entre mediador e mediado em abordagens futuras, tendo em vista firmarem um acordo sobre o planejamento da



atividade, que necessita ser aprendida e executada. Assim, ambos decidem o que é desejável, possível e alcançável naquele período em sala de aula em relação a construção conclusiva. Assim, o mediador pode oferecer texto conclusivos como modelos e ir mediando os pontos cruciais das conclusões, o que ela significa para nosso contexto, usando palavras como observe o exemplo a ser estudado, olhe as palavras utilizadas, preste atenção em como o autor sintetiza e termina seu texto.

A última abrangência categoria, A4, diz respeito ao estudante que entregou a atividade em branco, nesse contexto, identificamos algumas possíveis razões para essa situação, incluindo a possibilidade de o estudante não ter compreendido adequadamente o conteúdo sobre as evidências da esfericidade da Terra, devido à falta de conhecimento prévio sobre o assunto. Em relação a essa questão, Sanches e Grandino (2022) enfatizam a importância da familiaridade do estudante com o tópico em discussão, para que ele possa formular argumentos eficazes. Se ele não tiver adquirido um certo nível de conhecimento sobre o tema, expressar suas ideias se tornará um desafio significativo.

Nesse contexto, é possível delinear ações futuras destinadas a abordar as deficiências de aprendizagem desse estudante, no que diz respeito ao processo de elaboração de argumentos. Essas ações podem estar alinhadas com a amplificação de certos processos mediacionais propostos por Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014). Especificamente, busca-se intensificar a mediação do sentimento de competência, com o objetivo de instilar no estudante a convicção de que ele é capaz de aprender. Para alcançar esse objetivo, o mediador irá gradualmente desafiar o aprendiz com atividades, fornecendo feedback sobre seus progressos e identificando áreas que precisam ser aprimoradas.

Outras medidas que podem ser tomadas para auxiliar o desenvolvimento do estudante, diz respeito a intensificação dos critérios mediativos universais propostos por Feuerstein (1990). Assim, a Intencionalidade em focar na intenção por trás da construção de um argumento escrito, garantindo que o estudante compreenda a



importância de comunicar suas ideias de forma clara e persuasiva. A reciprocidade em envolver ativamente o estudante na atividade de construção argumentativa, promovendo uma abordagem colaborativa, onde o diálogo e a troca de ideias são incentivados. Já a transcendência tem em vista capacitar o estudante a aplicar o conhecimento adquirido na formação de argumentos sólidos, indo além do aprendizado superficial e alcançando uma compreensão mais profunda do tema.

Por fim, explorar o significado subjacente de argumentar sobre a esfericidade da Terra, destacando sua relevância para o crescimento cognitivo do estudante e como a ciência se envolve nesse processo. Dessa forma, essas mediações fundamentais podem contribuir de maneira significativa, para o desenvolvimento das habilidades argumentativas do estudante e sua compreensão mais ampla do assunto.

Considerando as análises realizadas, torna-se evidente que as atividades fundamentadas na EAM desempenharam um papel relevante, ao fomentar o protagonismo argumentativo de estudantes do sexto ano em relação ao formato do planeta. Isso se reflete no fato de que 82,9% desses estudantes conseguiram desenvolver argumentos sólidos sobre a configuração da Terra. Ademais, a práxis educativa elaborada por Feuerstein orienta ações que podem ser intensificadas aos 17,1%, que durante o processo de ensino tiveram alguma dificuldade.

Outra questão relevante diz respeito à caracterização da atividade em questão, que incorpora elementos do ensino investigativo conforme delimitado por Carvalho (2018, p. 766):

Definimos como ensino por investigação o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento, falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido Escreverem mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

Portanto, a EAM e os elementos investigativos não apenas enriquecem a experiência educacional, mas também capacita os alunos a desenvolverem



habilidades fundamentais, promovendo uma compreensão mais profunda e envolventes dos tópicos abordados em sala de aula que dizem respeito ao formato do planeta Terra.

5 CONCLUSÕES

Neste artigo, conduzimos uma análise da implementação da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) como estratégia pedagógica, para fomentar o protagonismo argumentativo entre 41 estudantes do sexto ano do ensino fundamental, focando especificamente na compreensão do formato do planeta Terra. Para atingir esse objetivo, integramos as teorias de Feuerstein (1990) à Educação Científica, destacando a importância do processo de argumentação na sociedade contemporânea. Além disso, detalhamos a metodologia de pesquisa, descrevendo a sequência pedagógica empregada. Por fim, apresentamos uma análise dos dados com o auxílio da literatura especializada relacionada ao tema.

Ainda em relação ao escrito acadêmico, o mesmo apresentou limites relacionados à generalização e tamanho da amostragem, pois a pesquisa foi voltada a participantes específicos inseridos numa cultura única, o que dificulta generalizações para um público mais amplo. Bem como, a amostragem com 41 estudantes pode ser considerada pequena, mas estes limites são compensados pelo aprofundamento requerido numa pesquisa de cunho qualitativo.

Nosso artigo, evidenciou que atividades elaboradas a luz da EAM são eficazes em despertar o protagonismo argumentativo em estudantes do sexto ano. Neste sentido, ele abre espaço para novas investigações e discussões relacionadas ao processo argumentativo e a EAM, tendo em vista a construção de novos achados, bem como novas perspectivas, que podem ser exploradas num âmbito quantitativo ou misto, em diferentes séries da educação básica ou em outros contextos, trazendo o



rigor numérico e estatístico comum a estas abordagens, com o objetivo de uma amostragem ampla, possibilitando a construção de generalizações.

Conclui-se, portanto, que a experiência de aprendizagem mediada foi eficaz em instigar o protagonismo argumentativo da maioria dos estudantes analisados, em relação a construção argumentativa relacionada o formato do planeta terra.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W., N., C; MALHEIRO, J., M., da. S. A aprendizagem mediada de Reuven Feuerstein: uma revisão teórico-conceitual dos critérios de mediação. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 30, p. 1-22, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3073>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- BUGALHO, H. **Como vencer um debate tendo razão**: Por uma ética do debate racional. São Paulo: Planeta, 2022.
- BRANDÃO, J. Plano de aula inovadora. **Educaethos**, 2020.
- BRASIL, Ministério da educação. **Base nacional Comum Curricular**, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF. 1997.
- CACHAPUZ, A. Educação em Ciências: Contributos para a Mudança. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 64-80, nov. 2022. DOI: 10.4025/rvc.v3i2.65705. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/65705>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- CARVALHO, A., M., P. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, Célio da. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento**: o que



pensam os cientistas / organizado por Jorge Werthein e Célio da Cunha. 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 71-78.

MELO, L. W. S. de; OLIVEIRA, M. A. de. O conceito de teorias da conspiração em controvérsias sobre terraplanismo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.l.], v. 40, n. 2, p. 392-416, 2023. DOI: 10.5007/2175-7941.2023.e93087. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/93087>. Acesso em: 15 dez. 2023.

DA ROS, S. Z. **Pedagogia e mediação em Reuven Feuerstein**: o processo de mudança em adultos com história de deficiência. São Paulo: Plexus, 2002.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FEUERSTEIN, R; LEWIN-BENHAM, A. **Como se se dá a aprendizagem**: aprendizagem mediada no Ensino fundamental I teoria e prática. Trad. Guilherme Summa. Petrópolis: Vozes, 2021.

FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R., S.; FALIK, L. H. **Além da inteligência**: Aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro. Trad. Aline Kaehler. Petrópolis-RJ: Vozes, 2014.

FEUERSTEIN, R. The theory of structural cognitive modifiability. In: PRESSEISEN, B. (ED.). **Learning and Thinking Styles**: Classroom Interaction. Washington, DC: National Education Association, 1990.

FEUERSTEIN, R. *et al.* Learning to learn: Mediated learning experiences and instrumental enrichment. **Special Services in the Schools**, v. 3, n. 1-2, p. 49-82, out. 1985.

GARCIA, R. 7% dos brasileiros afirmam que Terra é plana, mostra pesquisa. **Folha de São Paulo**, 14 julho. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2019/07/7-dos-brasileiros-afirmam-que-terra-e-plana-mostra-pesquisa.shtml>. Acesso: 3 mar. 2023.

GOMES, C. M. A. **Feuerstein e a construção mediada do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GLEISER, M. **Método Científico Revisado** | pense como cientista #8. YouTube, 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E58e4zqUm0E>. Acesso: 3 mar. 2023.



MARINELI, F. O terraplanismo e o apelo à experiência pessoal como critério epistemológico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 1173–1192, 2020. DOI: 10.5007/2175-7941.2020v37n3p1173. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74933>. Acesso em: 15 dez. 2023.

MARTINS, C. A. Negacionismo científico e propagação de notícias falsas ligadas a ciências: precisamos falar sobre isso na escola. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 255–268, 2023. DOI: 10.12957/redoc.2023.65040. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/65040>. Acesso em: 15 dez. 2023.

MEIER, M.; GARCIA, S. **Mediação da aprendizagem**: contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. São Paulo: Edição do Autor, 2007.

SANTOS, D.; SEDANO, L. Argumentação no Ensino Fundamental em Ciências: o que dizem as pesquisas? **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 366–386, 2020. DOI: 10.26843/rencima.v11i3.2625. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/2625>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SANTANA, T.; DALAZOANA, R. Integração dos Referenciais Verticais Terrestre e Oceânico: conceitos relacionados, projetos desenvolvidos e desafios. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 72, n. 2, p. 345–364, jun. 2020. DOI: 10.14393/rbcv72n2-52611. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/52611>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SASSERON, L., H; CARVALHO, A., M., P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 393–410, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/RRBvqby7SKCcN6TQdjbPkfw/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 20 dez. 2023.

APARECIDA SANCHES, C.; GRANDINO, I. A Importância dos conhecimentos prévios para a escrita do Texto Argumentativo. **VIDA: Ciências Humanas**, São Paulo, SP, v. 1, n. 1, p. 30–41, 2022. Disponível em: <https://periodicos.universidadebrasil.edu.br/index.php/vich/article/view/12>. Acesso em: 20 dez. 2023.



TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2. ed. Tradução de Reinaldo Guarany e M. B. Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

WIGGINS, G.; McTIGHE, J. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso. Trad. Sandra Maria M. da Rosa. Rev. Téc. Bárbara B. Born e Andréa S. Boccia. Porto Alegre: Penso, 2019.

YIN, R. K. Analisando dados qualitativos I: compilando, decompondo e recompondo. *In*: YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016, p.156- 182.

Recebido em: 20-09-2023

Aceito em: 11-12-2023

