

O uso da Experiência de Aprendizagem Mediada para a construção das competências de contexto e observação à educação científica

The use of Mediated Learning Experience for developing context and observation skills in scientific education

El uso de la Experiencia de Aprendizaje Mediada para la construcción de las competencias de contexto y observación en la educación científica

Renan Santos Miranda¹

 <https://orcid.org/0009-0007-1186-6159>

Álvaro Lorencini Júnior²

 <https://orcid.org/0000-0001-9365-2312>

Resumo: Este artigo teve como objetivo analisar o uso da Experiência de Aprendizagem Mediada, conforme Feuerstein (1990), para a construção de duas competências básicas à educação científica: contexto e observação, em duas turmas do sexto ano de uma escola pública estadual de Londrina-PR em 2023. O paradigma inserido no processo investigativo foi o qualitativo. Ressalta-se que, este trabalho é um recorte de um conjunto de sequências pedagógicas para o desenvolvimento da tese do primeiro autor. Assim, a sequência didática foi trabalhada com 47 estudantes, em seguida as produções destes foram sistematizadas e analisadas conforme Yin (2016). Os resultados obtidos para as competências básicas dos estudantes foram: contexto 91,48% e observação 80,84%, esses resultados indicam que a Experiência de Aprendizagem Mediada foi significativa, para a construção desses atos cognitivos básicos dentro dos limites teóricos e empíricos deste estudo.

Palavras-chave: Feuerstein. Ensino de Ciências. Operações Cognitivas.

Abstract: This article aimed to analyze the use of Mediated Learning Experience, according to Feuerstein (1990), for the development of two fundamental competencies in scientific education: context and observation, in two classes of the sixth grade in a public state school in Londrina-PR in 2023. The qualitative paradigm was employed in the investigative process. It is important to highlight that this work is a segment of a set of pedagogical sequences designed for the development of the first author's thesis. Thus, the didactic sequence was implemented with 47 students, and their productions were subsequently systematized and analyzed following Yin's (2016) guidelines. The results obtained for the students' basic competencies were as follows: context 91.48% and

¹ Doutorando em educação para ciência da Universidade Estadual de Maringá (PCM/UEM). Professor temporário SEED- Paraná. E-mail: renanmirandabio88@gmail.com

² Professor doutor da Universidade Estadual de Londrina Departamento de Biologia Geral (BAV), Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 – CNPq. Atua como professor orientador nos Programas de pós graduação da UEL e UEM E-mail: alvarojr@uel.br

observation 80.84%. These results indicate that Mediated Learning Experience was significant for the development of these fundamental cognitive abilities within the theoretical and empirical limits of this study.

Keywords: Feuerstein. Science Education. Cognitive Operations.

Resumen: Este artículo tuvo como objetivo analizar el uso de la Experiencia de Aprendizaje Mediada, según Feuerstein (1990), para desarrollar dos competencias fundamentales en la educación científica: contexto y observación, en dos grupos de sexto año de una escuela pública estatal en Londrina-PR en 2023. El paradigma utilizado en el proceso de investigación fue cualitativo. Cabe destacar que este trabajo es una parte de un conjunto de secuencias pedagógicas desarrolladas para la tesis del primer autor. Por lo tanto, la secuencia didáctica se implementó con 47 estudiantes, y luego se sistematizaron y analizaron sus producciones siguiendo las pautas de Yin (2016). Los resultados obtenidos para las competencias básicas de los Estudiantes fueron: contexto 91,48% y observación 80,84%. Estos resultados indican que la Experiencia de Aprendizaje Mediada fue significativa para desarrollar estas habilidades cognitivas básicas dentro de los límites teóricos y empíricos de este estudio.

Palabras-clave: Feuerstein. Enseñanza de Ciencias. Operaciones Cognitivas.

Introdução

Aprender a pensar e reconhecer os princípios fundamentais do pensamento científico é uma condição indispensável para o pleno desenvolvimento do cidadão. De modo que, os conhecimentos científicos produzidos pela humanidade estão amplamente difundidos na sociedade, manifestando-se em técnicas, equipamentos e tecnologias. Além disso, eles desempenham um papel crucial na tomada de decisões, com o intuito de melhorar a qualidade de vida, bem como promover a compreensão mais consciente e aprofundada do mundo ao nosso redor.

Nessa perspectiva, os saberes científicos foram progressivamente desenvolvidos e amplamente difundidos, destacando a importância da responsabilidade ética e social associada a eles. No contexto das escolas brasileiras, esses princípios essenciais do conhecimento científico podem ser cultivados por meio de diversas abordagens metodológicas, que envolvem os processos de ensino e aprendizagem nas disciplinas científicas. Especificamente no que diz respeito aos estudantes do ensino fundamental anos finais, a educação científica, busca despertar o interesse e oferecer respostas significativas para perguntas fundamentais, "como?", "por que?" e "para que?" deste conhecimento.

Frente a informação anteriormente apresentada, é relevante expressar os resultados publicados no relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB/IMP), 2019, nono ano. Este enfatiza que mais da metade dos estudantes avaliados 51,71%, encontra-se nos níveis mais elementares de letramento científico. Ainda mais preocupante é constatar que nos patamares próximos à proficiência, encontram-se apenas 2,37% dos estudantes avaliados. Tais dados, apontam uma lacuna no processo de ensino e aprendizagem de Ciências no ensino fundamental, refletindo a falta de aprendizagem que se origina já no sexto ano.

Partindo do diagnóstico apresentado, infere-se que os estudantes, em sua maioria, não estão aprendendo sobre Ciência. Com este argumento, não queremos reduzir a complexidade da educação,

pois sabemos que a aprendizagem envolve questões sociais, econômicas e políticas que perpassam os conteúdos formais verificados em avaliações nacionais. Mas, provavelmente, uma das causas da não aprendizagem diz respeito às concepções de ensino e aprendizagem focadas na memorização, que eventualmente leva à passividade dos estudantes. Esta passividade quando confrontadas com uma avaliação que busca operacionalizar os conhecimentos científicos, além da memorização, pode produzir baixos índices de proficiência sobre o tema em questão.

Neste seguimento, a Experiência de Aprendizagem Mediada Elaborada por Reuven Feuerstein (1990) se configura como uma *práxis* educativa, que visa ir além da memorização e passividade do estudante, pois o insere nos processos de ensino e aprendizagem aliando, portanto, o desenvolvimento cognitivo e as interações sociais. Bem como, valoriza o trabalho docente, o inserindo como mediador dos processos educativos para provocar aprendizagens. No caso deste artigo, provocar a aprendizagem em duas competências básicas: contexto e observação, descritas pelos autores Feuerstein e Lewin-Benham (2021).

Desta forma, este artigo tem como objetivo analisar o uso da Experiência de Aprendizagem Mediada, para a construção de duas competências básicas à educação científica, contexto e observação, com 47 estudantes inseridos no sexto ano em uma escola pública estadual de Londrina-PR em 2023. Para estes fins, o artigo está organizado em tópicos, sendo o primeiro denominado "Referencial Teórico", no qual discutimos o entendimento sobre a Experiência de Aprendizagem Mediada, a educação científica e as competências básicas associadas a ela.

Já o segundo tópico, explicita os procedimentos metodológicos organizados em três subtópicos: "contexto da pesquisa", em que é apresentado o ambiente de pesquisa; "abordagem de ensino", que descreve a sequência pedagógica adotada; "coleta de dados", explica como os dados foram obtidos e "análise de dados", apresenta a comparação dos dados com a metodologia de Yin (2016). A terceira seção exibe os "resultados e a discussão", assim enfatiza as resultantes e suas respectivas interpretações e significados. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

A seguir encontra-se o referencial teórico.

Referencial Teórico

Reuven Feuerstein nasceu na Romênia em 1921 e faleceu em Jerusalém em 2014. Ao longo de sua formação acadêmica, que incluiu a graduação e o doutorado em psicologia, ele adquiriu sólidas referências no campo da pesquisa cognitiva e da docência. Entre essas referências, Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) destacam a influência do psicólogo e pedagogo André Rey, bem como do biólogo, psicólogo e epistemólogo Jean Piaget.

As referências acadêmicas, juntamente com o trabalho educativo realizado com crianças vítimas do Holocausto, aliado à aplicação de testes cognitivos levaram o psicólogo romeno a diagnosticar uma profunda lacuna de aprendizagem e a observar a dissolução de características humanas, como alegria e amor, nessas crianças. Diante disso, Reuven Feuerstein dedicou seus esforços educacionais para a recuperação dessas crianças, como evidenciado pela citação de Feuerstein e Lewin-Benham (2021, p. 98) "[...] Feuerstein sabia que o povo judeu não podia se dar ao luxo de perder nem mais uma criança [...], que todas aquelas ainda vivas precisavam ser recuperadas". Essa visão humanitária e educacional do psicólogo permitiu o desenvolvimento de suas teorias, que na época eram consideradas hipóteses.

Neste sentido, o educador israelense desafiou os paradigmas estabelecidos na década de 1940 ao afirmar que tanto o cérebro quanto a inteligência são modificáveis, indo contra a ideia predominante de que o cérebro era imutável e a inteligência era estática. Suas afirmações baseiam-se na convicção de que as crianças têm a capacidade de se modificar, como destacado pelos autores Feuerstein e Lewin-Benham (2021, p. 98): "Se você acredita que uma criança pode mudar, você fará algo para garantir que ela mude". Essa Convicção na modificabilidade cognitiva foi respaldada pelos estudos de Piaget sobre a cognição, bem como pela experiência educacional de Feuerstein com crianças vítimas do Holocausto. Com base nesses fundamentos, Feuerstein desenvolveu duas teorias cruciais: a Teoria da Modificabilidade Estrutural Cognitiva (MCE) e a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM).

A (MCE) se baseia em premissas fundamentais. A primeira diz respeito ao conceito de inteligência, definida como a capacidade de adaptação do organismo diante de situações desafiadoras. Nas palavras de Feuerstein (1990, p. 2): "[...] defendemos que a inteligência deve ser definida como um processo amplo o suficiente para abranger uma grande variedade de fenômenos que têm em comum a dinâmica e a mecânica da adaptação". Essa adaptação do organismo em face de novas situações promove a segunda premissa da teoria, a modificabilidade. Conforme Gomes (2002, p. 21): "O conceito de modificabilidade implica uma estrutura cognitiva permeável aos estímulos culturais e torna cada indivíduo único, imprevisível, capaz de superar suas condições atuais, mesmo que graves, e de alterar o curso do esperado". Portanto, de acordo com essa perspectiva, todo indivíduo é capaz de desenvolver sua inteligência, pois é modificável.

A modificabilidade compreendida como adaptabilidade/aprendizagem ocorre devido à mudança na estrutura cerebral, segundo Feuerstein (1990, p. 3) "[...] estrutural, porque se refere a um determinante nuclear responsável por variações em um universo altamente diversificado de comportamentos". Dessa forma, essa mudança nuclear depende da intensidade dos estímulos que moldam o comportamento, considerando a qualidade, a natureza e a frequência dessas mudanças. Em

outras palavras, o cérebro é capaz de mudar sua estrutura em resposta aos estímulos e interações do ambiente.

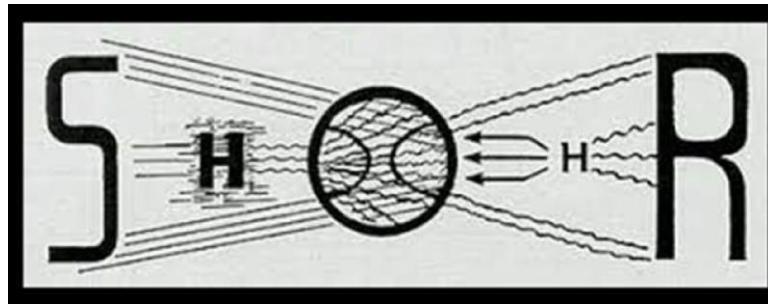
Ainda em relação ao tema, Narváez e De La Cruz (2022, p. 30) salientam que: “Por sua vez, a MCE vem explicar o desenvolvimento humano não apenas em seus aspectos biológicos, mas em uma perspectiva psicológica e sociocultural; ou seja, propor uma dupla ontogenia no desenvolvimento cognitivo, biológica e sociocultural”. Em síntese, a MCE considera os aspectos biológicos e sociais no desenvolvimento do organismo humano.

Os argumentos anteriores abordaram os aspectos fundamentais da Teoria da Modificabilidade Estrutural Cognitiva (MCE), destacando os estímulos à modificabilidade e à adaptabilidade. No entanto, surge a seguinte questão: como podemos estimular essa mudança estrutural cognitiva? Para responder a essa pergunta, é necessário explorar a segunda teoria desenvolvida por Feuerstein, conhecida como Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM). Nessa teoria, Feuerstein enfatiza a importância da mediação humana como um elemento indispensável para promover a modificabilidade.

Antes de apresentar a teoria em si, é necessário compreender o modelo a partir do qual o psicólogo romeno parte. Esse modelo foi desenvolvido por Piaget e é conhecido como modelo interacional/maturacional, que é constituído pelos seguintes elementos: S (estímulo), O (organismo) e R (resposta). Ao posicionar o organismo entre o estímulo e a resposta, Piaget enfatiza características como idade e estágio de desenvolvimento, relevantes para o processo de maturação. Isso permite explicar como o organismo responde aos estímulos e determinar quais estímulos são mais ou menos significativos para o organismo (Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Ainda sobre este aspecto Feuerstein, Feuerstein e Falik, (2014, p. 63), argumentam que para o indivíduo aprender na concepção de Piaget “O único requerimento é que o organismo tenha determinado nível de maturidade, tenha alcançado determinado estágio de desenvolvimento e esteja engajado em uma interação ativa com o mundo”. Os autores não estão invalidando, ou desdenhando o modelo piagetiano, mas o ampliando, pois em sua concepção Piaget não enfatizou o fator humano, nas palavras dos autores (p. 64) “O que medeia o mundo para os seres humanos e os permite absorvê-lo por meio da ação de um mediador não é levado em consideração” este levado em consideração, diz respeito ao modelo de Piaget. Neste sentido, Feuerstein insere o H (o mediador Humano) e seu modelo ficou configurado da seguinte forma S (estímulo) entre o estímulo e o organismo há a mediação humana(H) e entre o O (Organismo) e o R (resposta) há a intervenção do mediador(H), sistema S-H-O-H-R, conforme ilustrado na imagem I.

IMAGEM I- Representação da Experiência de aprendizagem mediada (EAM)



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

Diante disso, (EAM) é compreendida como um sistema interativo que envolve o estímulo, a mediação, o mediador e a resposta. De acordo com Feuerstein (1990, p. 5): "A EAM é definida como uma qualidade da interação humano-ambiente, que resulta das mudanças introduzidas nessa interação por um mediador humano que se interpõe entre o organismo receptor e as fontes de estímulos". Essa intervenção do mediador modula os estímulos e as interações. Portanto, a função do mediador, como afirmado por Feuerstein (1990, p. 6): é "[...] selecionar, organizar e programar os estímulos, alterando sua amplitude, frequência e relevância, e transformá-los em poderosos determinantes do comportamento, em vez de serem estímulos aleatórios cuja ocorrência, registro e efeitos podem ser meramente probabilísticos". Assim, o mediador atribui sentido e significado a uma determinada situação, elementos que os objetos no ambiente não conseguem fornecer por si.

Os termos sentido e significado desempenham papéis fundamentais na definição de uma Experiência de Aprendizagem Mediada. Deste modo, não é qualquer tipo de interação que a caracteriza, mas aquela que obedece aos critérios centrais que conforme Feuerstein (1990, p. 8): "A qualidade da interação EAM responsável pela formação e desenvolvimento da modificabilidade é assegurada pelos três parâmetros: intencionalidade, transcendência e significado. Estas são qualidades universalmente difundidas e onipresentes em todas as interações mediadas por humanos".

Essas interações consideram a modificabilidade estrutural cognitiva em relação aos três critérios mediacionais, em um ambiente de adaptabilidade/aprendizagem. Os detalhes sobre os três critérios serão discutidos nos próximos parágrafos.

A intencionalidade na Experiência de Aprendizagem Mediada caracteriza-se pelo posicionamento claro do mediador, que procura orientar e promover o desenvolvimento adaptativo/aprendizado do estudante. Além disso, esse deve despertar o interesse dos mediados, estimulando a reciprocidade e a disposição do aluno em relação à mediação, ou seja, estar aberto para aprender (Feuerstein, 1990, 2010; Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Por outro lado, a transcendência visa aplicar o conhecimento adquirido em novas situações, envolvendo um processo reflexivo. É nesse momento que a reflexão se torna relevante, permitindo a

transferência dos aprendizados para contextos diversos (Feuerstein, 1990, 2010; Feuerstein, Feuerstein, Falik, 2014).

A mediação de significado objetiva apresentar os conceitos de determinado assunto, considerando o contexto no qual estão inseridos, isso significa que o mediador busca estabelecer relações significativas e contextualizadas, garantindo a compreensão e a aplicação dos conceitos relevantemente para o estudante (Feuerstein, 1990, 2010; Feuerstein; Feuerstein; Falik, 2014).

Além dos critérios essenciais, o psicólogo romeno elaborou outros nove parâmetros que podem estar presentes no processo de mediação, conforme mencionado por Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) e Lebeer (2016). Esses parâmetros são relacionados à 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. A elaboração desses parâmetros se tornou necessária devido às transformações contínuas nos aspectos tecnológicos, informacionais e sociais, que demandam mudanças adaptativas e aprendizagens constantes e diversificadas. Tal qual, ampliam o escopo da teoria da Experiência de Aprendizagem Mediada, abrangendo diferentes aspectos do desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos.

Após a estruturação dos conceitos centrais das teorias que embasam este trabalho; é relevante expor algumas pesquisas e trabalhos relacionados às mesmas. Portanto, Escudero e Hoyos (2023) em sua revisão de literatura apontam, que a teoria da Modificabilidade Estrutural Cognitiva está sendo usada em diferentes contextos escolares desde a formação básica até a profissional. Na mesma linha argumentativa, Narváez e De La Cruz (2022) evidenciam como a MEC é utilizada na América Latina e Caribe tendo principal ênfase em pessoas com síndromes e transtornos e lesões cerebrais. A MEC também é evidenciada em estudos como o de Eliwa e Alshoukary (2022) que apontou o ajustamento entre esforço acadêmico, resiliência psicológica e modificabilidade cognitiva de estudantes da educação básica na província do Egito em um estudo quantitativo. Em semelhança, os estudos de Lebeer (2016) apontam para a reabilitação cognitiva em indivíduos com lesão cerebral, após a aplicação da EAM.

Ainda em relação a EAM, Tzuriel e Shomron (2018) demonstraram em seu estudo com crianças de 7 a 10 anos, os efeitos da EAM mãe-filho na resiliência psicológica e modificabilidade estrutural cognitiva. Os estudos de Mohammed (2022); Dughi e Roxana (2022) apontam a eficiência do Programa de Desenvolvimento Instrumental (PEI) desenvolvido por Feuerstein nas habilidades cognitivas dos estudantes alvos da pesquisa. Almeida e Malheiro (2020), evidenciam que o trabalho de Feuerstein também foi utilizado em comunidades carentes da Bahia. Diante das pesquisas e trabalhos

apresentados nos parágrafos supramencionados fica evidente a relevância acadêmica e social da obra do doutor Feuerstein.

Outro aspecto significativo abordado neste artigo é o conceito de operações cognitivas básicas ou atos cognitivos, conforme definido por Feuerstein e Lewin-Benham (2021, p. 141): "São funções cerebrais nas quais ocorre a organização, análise, transformação, dedução e manipulação de informações durante o processo de elaboração, a fim de gerar novos conhecimentos". De tal forma que, a construção e o desenvolvimento desses atos cognitivos básicos são considerados condições indispensáveis, para que o estudante se torne um aprendiz ativo, capaz de se adaptar cognitivamente em diversas circunstâncias.

Além disso, Feuerstein *et al.*, (1985) defendem que as operações cognitivas básicas quando trabalhadas em conjunto com EAM dão suporte para o crescimento e desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas. De forma análoga, a observação e o contexto auxiliam no entendimento das bases do saber científico, pois exercem funções conectivas entre estes procedimentos básicos e as novas aprendizagens, facilitando a construção de conhecimentos progressivos e sofisticados.

Nesse sentido, desempenham um papel fundamental na educação científica, uma vez que os estudantes precisam mobilizar esses conhecimentos essenciais para desenvolver competências, como destacado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 8), que define competência como "[...] a capacidade de mobilizar conhecimentos (conceitos e procedimentos)". Os conceitos, por sua vez são indispensáveis nas definições estabelecidas pelas áreas científicas sobre determinados assuntos.

Quanto aos processos, estes são esclarecidos mais detalhadamente em outro documento oficial, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997, p. 28), que descrevem estes nas Ciências Naturais como "[...] os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos. São bastante variados: a observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de relações". Em resumo, os conceitos e procedimentos científicos são requisitos cruciais para a educação científica.

A educação científica desempenha um papel primordial na formação de cidadãos plenos, buscando promover o crescimento pessoal de cada indivíduo e proporcionar uma compreensão do mundo que vá além do senso comum. Conforme enfatizado por Cachapuz (2022, p. 67): "A educação em ciências deve permitir que as pessoas leiam o mundo de forma mais ampla e participem do desenvolvimento de sociedades livres, sustentáveis e democráticas". Essa abordagem formativa baseia-se nos avanços científicos mais significativos, visando melhorar a qualidade de vida, apoiar a tomada de decisões informadas e promover um modo de vida mais satisfatório.

A EAM, portanto, consta de um instrumento teórico-prático com potencial de despertar a adaptabilidade/aprendizagem em atos cognitivos básicos: contexto e observação na educação científica.

Diante desta contextualização é cabível a apresentação dos procedimentos metodológicos que se encontram a seguir.

Encaminhamentos metodológicos

Neste tópico, serão descritos os caminhos metodológicos que sustentam a concepção de pesquisa, incluindo as informações sobre os participantes, a coleta de dados e a análise deles. Em seguida, serão apresentadas as subdivisões correspondentes ao contexto de pesquisa, à abordagem de ensino, à coleta de dados e à análise dos dados, juntamente com suas descrições.

Contexto de Pesquisa

É relevante apontar que o artigo em questão é um recorte de uma das sequências pedagógicas elaboradas, para o desenvolvimento da tese de doutorado do primeiro autor sob a orientação do segundo autor. A tese visa analisar a Experiência de Aprendizagem Mediada para o Ensino e Aprendizagem de Ciências na educação básica. Neste sentido, conforme os trâmites legais, a pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil para fins de apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) e aprovação sob o parecer número 6.063.469.

Com base nas informações anteriores, tanto a pesquisa quanto o artigo em questão fundamentam-se no paradigma investigativo qualitativo, conforme proposto por Yin (2016, p. 7): “A pesquisa qualitativa envolve primeiramente estudar o significado das vidas das pessoas nas condições que realmente vivem”, por isso, se constitui como naturalística. Este tipo de pesquisa conforme Silvera e Córdova (2009 p. 31): “não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social”. Desta forma, os dados analisados neste artigo resultaram das produções de 47 estudantes do ensino fundamental de um colégio público do município de Londrina no estado do Paraná. Os dados foram obtidos da aplicação de uma sequência pedagógica, em que o primeiro autor é seu aplicador, tal qual o professor responsável em ministrar a disciplina de Ciências.

A seguir encontra-se a sequência pedagógica.

Abordagem de ensino

A sequência pedagógica, Quadro I, teve o objetivo de verificar o processo de observação e contexto e segue esta ordem: destaque para os títulos que abordam informações sobre o mediador, a turma, o trimestre e a atividade. Em seguida são apresentados o tema, objetivo e conceitos centrais da aula. As mediações essenciais propostas por Feuerstein (1990) são citadas, seguidas das mediações

intensificadoras ou secundárias. Posteriormente, a avaliação é indicada junto com os instrumentos avaliativos. Por fim, é descrita a duração da aula, com apontamentos para o mediado e o mediador.

A sequência pedagógica foi estruturada com base nos autores Wiggins, Mctigue (2019) e Feuerstein, Lewin-Benham (2021), com inspiração em Brandão (2020).

QUADRO I- Sequência pedagógica

<p>Mediador: Turma: 6 ano X Trimestre: 1º Trimestre Aula: Atividade 4</p>	
<p>Tema: Desenvolvendo o contexto e observação.</p>	
<p>Objetivo de aprendizagem: Verificar o processo de observação e contexto.</p>	
<p>Tempo: quatro aulas de 50 minutos com pausa de cinco minutos para a recuperação sináptica.</p>	
<p>Conceitos centrais: Contexto: conjunto de características físicas, percepções que auxiliam o entendimento de uma atividade ou localidade; Observação: Relatar, descrever o objeto observado apontando seus ínfimos detalhes e contextos.</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: Registro das observações das caixas, ambiente (contexto), relatos das moléculas e átomos contidos. Atividade desenvolvida individualmente, mas discutidas em grupo.</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>O que fez o mediador O mediador organizou os estudantes em cinco grupos e forneceu uma caixa contendo revestimentos e texturas diferentes para cada equipe. Essas caixas continham modelos de moléculas que compunham a terra primitiva, um átomo isolado e uma palavra "átomo" em EVA revestida de areia para estimular o sentido do tato. Vale ressaltar que, inicialmente, os mediados não puderam ver o conteúdo das caixas. Após a separação dos grupos e a distribuição das mesmas, o orientador incentivou os mediados a observarem a caixa e o contexto em que estavam inseridos. Em seguida, cada estudante colocou a mão àquela e descreveu os objetos por meio de palavras, figuras e gestos. O professor também forneceu algumas palavras como auxílio para a descrição.</p>	
<p>O que fez o mediado Observou e registrou o ambiente (contexto) e a caixa, bem como olhou de diferentes ângulos. Posteriormente, o mediado colocou a mão dentro da caixa e descreveu sem ver o objeto usando palavras, figuras e gestos. Registra as observações e contexto no quadro T.</p>	

Fonte: Os autores.

O subitem a seguir diz respeito à coleta de dados.

Coleta de dados

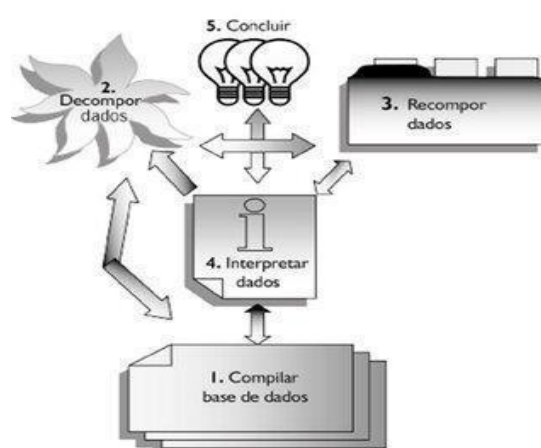
A sequência pedagógica apresentada acima foi aplicada no primeiro semestre de 2023, com duração de quatro horas aula. O trabalho resultou em 47 produções escritas advindas dos estudantes,

estas foram trabalhadas em grupo, mas registradas individualmente. Todo o processo ocorreu em sala de aula. Os registros dos estudantes dizem respeito aos atos cognitivos básicos: contexto e observação que foram recolhidos e posteriormente analisados.

Análise dos dados

As produções de 47 estudantes foram recolhidas, organizadas, sistematizadas e tratadas qualitativamente. O tratamento qualitativo de análise de dados, seguiu as orientações de Yin (2016) conforme apresentado na imagem 2.

IMAGEM 2 - Representações do procedimento de análise de dados



Fonte: Yin (2016, p.159).

Após apresentar as fases, os parágrafos seguintes comparam as fases estabelecidas por Yin (2016) com aquelas desenvolvidas para a análise dos dados neste artigo.

1) Para Yin (2016, p.159) “Compilar significa colocar os dados em alguma ordem”. Neste sentido, as produções dos estudantes foram recolhidas e organizadas em ordem alfabética, bem como foi realizada uma leitura do material com intuito de organização dos dados.

2) Yin (2016, p.159) salienta que: “Decompor exige os dados compilados em fragmentos ou elementos menores, o procedimento pode ter atribuições de códigos”. Nesta etapa, os materiais foram subdivididos em textos menores, digitados, codificados e organizados no *Excel*. Os estudantes foram codificados de E1 a E47, sendo que o "E" representa estudante e o número de 1 a 47 corresponde à identificação individual de cada participante.

3) Yin (2016, p.159) recomenda que na “Reorganização dos fragmentos por códigos, recombinação. Os rearranjos e recombinações podem ser facilitados pela representação gráfica dos dados ou em ordenação de listas e outras formas tabulares”. Assim, as fragmentações já codificadas

foram reorganizadas buscando sentido, ademais foram submetidas ao exercício comparativo e analógico, tendo em vista encontrar padrões, semelhanças e diferenças com as categorias contexto e observação, conforme descritas por Feuerstein e Lewin-Benham, 2021.

4) Yin (2016, p. 160) enfatiza que “A quarta fase envolve o uso de material decomposto para criar uma nova narrativa com tabelas e gráficos quando pertinentes (interpretação)”. Nesta etapa os dados foram revistos e reorganizados, o que levou à ampliação das categorias. De modo que a categoria contexto abrangesse: A1, relatou o contexto e se inseriu no mesmo; A2 relatou apenas o espaço físico; A3 relatou o físico, mas não se inseriu como participante do contexto, porém relatou percepções de relações humanas; A4 não realizou a atividade. A categoria Observação abrange: O1, realizou observações minuciosas; O2 realizou a observação satisfatório; O3 observações incompletas e por fim O4 não realizou as atividades.

Neste sentido, os autores organizaram dois quadros denominados de Quadro 2 e Quadro 3. O **Quadro 2**, intitulado "Contexto" apresenta a definição do termo, juntamente com o símbolo "N" para o número de estudantes por categoria, e o símbolo "%" para indicar o percentual de estudantes em cada categoria. As categorias são representadas pelas letras de A1 a A4. Da mesma forma, o **Quadro 3** segue o mesmo processo, mas com um título diferente e representações de categorias de O1 a O4. Além disso, há variações na quantidade e percentual de estudantes em cada categoria.

A seguir encontram-se os quadros:

QUADRO 2- Número de estudantes e frequência por categoria

Contexto			
conjunto de características físicas, percepções que auxiliam o entendimento de uma atividade ou localidade		N	%
A1) desenvolvem a descrição do contexto e se inserem como participantes do contexto	E1, E2, E4, E5, E6, E9, E13, E14, E15, E18, E19, E22, E24, E25, E30, E34, E35, E36, E38, E39, 43, E45, E47	estudantes 23	Frequência 48,93%
A2) citam apenas o físico	E33	estudantes 1	Frequência 2,12%
A3) cita o físico e elenca percepções, sobre o contexto, mas não se inserem como participantes	E3, E7, E8, E10, E11, E12, E16, E21, E23, E26, E27, E28, E29, E31, E37, E40, E41, E42, E44, E46	Estudantes 20	Frequência 42,55%
A4) Não fizeram	E17, E20, E32	Estudantes 3	Frequência 6,38%
Total de estudantes e percentual		Total de estudantes 47	Percentual 100%

Fonte: Os autores.

QUADRO 3- Número de estudantes e frequência por categoria

Observação

busca relatar, descrever o objeto observado apontando seus ínfimos detalhes e contextos.		N	%
O1) observação minuciosa: aquela que registra o detalhamento minucioso do objeto observado	E4, E5, E12, E13, E14, E16, E21, E27, E34, E36, E37, E43	Estudantes 12	Frequência 25,53%
O2) Observação satisfatória: elenca os pontos essenciais do objeto observado. Forma e tamanho.	E1, E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11, E15, E19, E20, E22, E23, E24, E25, E26, E29, E30, E38, E39, E40, E41, E42, E45, E46, E47	Estudantes 26	Frequência 55,31 %
O3) observações incompletas: não abrangem as características essenciais de caracterização do objeto.	E10, E17, E18, E28, E31	Estudantes 5	Frequência 10,63 %
O4) Não fizeram	E32, E33, E35, E44	Estudantes 4	Frequência 8,51%
Total de estudantes e percentual		Total de estudantes 47	Percentual 100%

Fonte: Os autores.

5) Para Yin, (2016, p160) a quinta etapa “pode ser considerada de conclusão. Ela exige a extração de conclusões de todo seu estudo”. Nesta etapa as categorias foram confrontadas com a literatura para a realização de conclusões. Vale destacar que, as categorias representativas advindas da produção dos estudantes encontram-se entre aspas e acompanhadas de sua codificação, tal qual as frases dos estudantes foram redigidas conforme eles escreveram e os erros da norma culta da língua portuguesa encontram-se em *itálico*.

Após a descrição dos encaminhamentos metodológicos, a seção a seguir consta em discutir os dados.

Resultados e discussões

Nesta seção discutiremos a produção escrita de 47 estudantes pertencentes ao ensino fundamental, após a aplicação de uma sequência pedagógica elaborada pelos autores. Desta forma, foram analisados os atos cognitivos básicos contexto e observação em conjunto com a Experiência de Aprendizagem Mediada. Vale destacar, que os registros representativos da produção dos estudantes encontram-se entre aspas e os erros ortográficos foram corrigidos e estão codificados da seguinte forma, o “E” representa estudante, o número na frente, o indivíduo.

Diante das informações anteriores visamos utilizar fontes de estímulos, visuais: cores, diferentes modelos de capas com formatos geométricos e desenhos; já os incentivos sensoriais foram compostos por texturas, grão de areia contornando a palavra átomo, modelos de átomos e moléculas

da terra primitiva. Tais estímulos foram trabalhados com intuito de construir um ambiente enriquecedor, conforme a fala de Feuerstein e Lewin-Benham (2021, p. 134) “[...] um ambiente deve fornecer o estímulo para despertar o interesse das crianças”. No caso do nosso trabalho, despertar o interesse dos adolescentes em relação a dois procedimentos comuns a ciência e seu ensino.

Nesse sentido, não basta pedir ao estudante/mediado para realizar o levantamento do contexto, ou a observação de um determinado fenômeno sem ter sido ensinado/mediado, quer dizer, ter a intencionalidade, transcendência e significado, voltados aos procedimentos em questão. Tal afirmação é relevante, pois alguns profissionais envolvidos com o Ensino de Ciências possuem a concepção de que os estudantes aprendem pela mera transmissão de conteúdo. De modo que, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 32) afirmam que “[...] o senso comum pedagógico, encontra-se impregnado no ensino de ciências: Esse risco está relacionado, entre outros, com o pressuposto de que apropriação de conhecimentos ocorre pela mera transmissão mecânica de informações”. Por conseguinte, a ideia de que os estudantes já sabem, ou isso é muito básico para ser ensinado, necessita ser desconstruída, pois o estudante/mediado necessita estar ativo neste processo interativo de estímulo, intervenção mediador, estudante, resposta e intervenção do mediador.

A intencionalidade da atividade em discussão, visou evidenciar o processo de observação e contexto com a participação ativa do estudante. A transcendência foi demonstrada na produção dos estudantes, quando registraram a observação e o contexto aplicado em diferentes situações, tais como: olhando o objeto observado e utilizando os outros sentidos para a caracterização do objeto. O significado, encontrou-se diluído durante o processo de mediação, pois, ao mesmo tempo que entendiam o conceito de contexto e observação, que foi exposto e explicado, estavam exercitando-os na prática. Vale destacar, que o professor mediador estava circulando entre as mesas mediando os estudantes se necessário.

Diante destes argumentos, é cabível a discussão das categorias e suas abrangências representativas, que figuram os atos cognitivos básicos dos estudantes. A primeira categoria diz respeito ao contexto em que ocorre a atividade, ela abrange quatro agrupamentos, A1, A2, A3, A4. Já a segunda categoria tem a ver com a observação dos objetos em estudo, que também abrange quatro agrupamentos O1, O2, O3 e O4, ambas serão discutidas nos parágrafos subsequentes.

O conceito de contexto é entendido como o conjunto de características físicas, percepções que auxiliam o entendimento de uma atividade ou localidade (Feuerstein; Lewin-Benham, 2021). Assim, envolve a contextualização com intuito de levar os estudantes a perceberem o ambiente físico, tal qual a participação humana. De modo a promover à humanização dos adolescentes, isto é, evidenciar o conhecimento científico, procedimentos, técnicas como construções humanas inseridas num determinado tempo e espaço, em determinada conjectura. Em sequência a primeira categoria.

A primeira categoria (A1) diz respeito aos estudantes que **se inserem no contexto**, desta forma os educandos inseridos neste agrupamento, além da descrição física se colocam como participantes do contexto. Tal afirmação pode ser evidenciada nos registros representativos:

E 14 “Na sala *tem* dois ventiladores, 1 ar *condicionado*, 1 quadro, uma tv, luzes[...] estamos na aula de ciências, na sala de aula *fazendo* atividade, nosso grupo tem 5 pessoas, contando comigo, os participantes são eu, João, Pedro, João v. Kaio e Lucas”.

E 18 “Estamos fazendo um trabalho em grupo com 5 pessoas eu, Geovani, Davi e Gabriel e aqui na sala tem 15 janelas, 3 ventiladores e me esqueci da *Estefani*, estamos na escola eu tenho um professor que chamo de lá ele”.

E 30 “a sala é abafada tem 7 janelas tem 2 ventiladores tem uma tv *nós* estamos fazendo trabalho em grupo”.

Logo, os registros citados apontam que o processo mediativo desenvolveu operações cognitivas nestes estudantes em questão, que dizem respeito a junção entre ambiente físico e percepção de pertencimento e individualização.

Desta forma, o ambiente físico tem relação com a sala de aula do estudante, conforme os registros **E 14** “Na sala *tem* dois ventiladores, 1 ar *condicionado*, 1 quadro, uma tv, luzes”; **E 18** “aqui na sala tem 15 janelas” **E 30** “tem 7 janelas tem 2 ventiladores tem uma tv”. Logo, os registros apresentados anteriormente demonstram que os estudantes foram capazes de ter noção do ambiente físico, fato que nos remete a um dos conceitos elaborados por Feuerstein, conhecido como orientação espacial desenvolvido no Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI). Assim, a noção espacial busca melhorar a capacidade das pessoas em relação ao espaço físico ao redor. O espaço físico desenvolvido em nossa atividade é a sala de aula, incluindo a exploração ativa do ambiente físico e sua descrição.

O processo mediativo também provocou nos estudantes o sentimento de pertença, um dos critérios mediativos elaborados por Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) evidenciados a seguir: **E 14** “estamos na aula de ciências”, **E 18** “estamos na escola”, **E 30** “estamos fazendo trabalho em grupo”. Assim, durante a mediação o mediador fortaleceu a união do grupo, de modo a levar o estudante a sentir-se pertencente a uma determinada comunidade, no caso em questão a comunidade escolar. O sentimento de pertença na visão de Gomes (2002, p. 44) “pertencer a algo, além de nos descentrar de uma onipotência egocêntrica, acalenta um sentimento de prazer, de comunhão, já que o ser humano não pode responder sozinho pelas suas questões existenciais”. Este pertencimento no caso analisado, aponta para o pertencimento escolar “estamos na escola”, bem como para a realização de um trabalho na aula de ciências.

Outro significado que podemos analisar dos escritos em questão tem relação com a individuação psicológica, um dos critérios desenvolvido por Feuerstein, *et al.*, (1985) tais se explicitam: **E14**, “os participantes são eu, João, Pedro, João v. Kaio e Lucas; **E 18** “eu, Geovani, Davi e Gabriel” , esta diferenciação psicológica parte do reconhecimento de si e do outro. Portanto, neste tipo de mediação o ser humano é entendido como ser único, nas palavras de Gomes (2002, p. 42) “[...] a ação de diferenciar é marcada por se destacar do todo, mas não significa isolar-se do todo”. Assim, mesmo se distanciando, o estudante **E 30** e os demais inserem a palavra nós, contribuindo para o entendimento de diferenciação, mas não de exclusão.

O agrupamento (A2) diz respeito à **descrição do físico**, portanto, o estudante elencado neste agrupamento não se inseriu no ambiente, nem relatou percepções de relações humanas, somente citou partes físicas. Desta forma, o processo de interação mediativa entre os estímulos, estudante e mediador levou a entender o contexto apenas como a parte física, a frase representativa encontra-se a seguir:

E 33 “cadeiras, ventiladores, janela, televisão e quadro”.

Isso significa que o estudante atingiu o que Feuerstein chama de noção de conduta exploratória, entendida na visão de Gomes (2002, p.115) como “[...] os objetos são percebidos através de uma organização espacial de busca”. Apesar do estudante reconhecer os objetos físicos, não relacionou tais com as interações humanas ou se inseriu no contexto da atividade.

Nesta linha argumentativa, Kobarg, Kuhnen e Vieira (2008, p. 89) salientam que: “Valores e significados culminam num processo de apropriação e expressão de si ou de identidade”, inferiremos que o estudante em questão provavelmente não se reconhecia como parte do contexto de aula, bem como não reconheceu percepções de atividades humanas como relevantes para a prática em questão.

No agrupamento (A3) os estudantes **descrevem o físico e elenca percepções**, mas não se inserem, assim, os alunos agrupados nesta categoria descrevem o ambiente físico, tal qual inserem percepções de relações humanas. Tais afirmações são demonstradas nos registros representativos:

E 37 “Tem dois ventiladores, 1 ar condicionado, várias mesas, careteiras, 5 grupos de quatro até 6 pessoas, muito barulho, muito abafado, 1 professor, 27 alunos”

E18 “sala ventilada, 70 janelas em grupos de 5 barulho muita luz, sala com desenhos, alunos bagunçando, quadro, material parede desenhadas televisão, professor”.

A citação do ambiente encontra-se nos registros dos estudantes quando elencam o número de janelas, ventiladores, mesas, muita luz, sala com desenhos e quadro. Tais termos evidenciam a conduta exploratória do espaço como ocorridos com os estudantes nas categorias A1, A2, mas estes estudantes(A3) relatam percepções de ações humanas.

Estas relações e percepções encontram-se: **E 37** “muito barulho e muito abafado, I professor”, **E18** “barulho muita luz, alunos bagunçando professor”. A primeira percepção que destacamos diz respeito ao papel do professor, no qual os estudantes o reconhecem como parte integrante do processo interativo no contexto educacional. Essa percepção é bastante provável, uma vez que o professor, em sua prática, atua como mediador do processo de aprendizagem, orientando os alunos, oferecendo suporte diante dos desafios cognitivos e ajustando os estímulos adequados. Resumindo, o professor é um parceiro colaborativo que auxilia os estudantes a alcançarem um pensamento mais sofisticado.

O ato de evidenciar a percepção das relações humanas implica em direcionar nosso olhar para o outro, ao invés de sermos indiferentes. Reconhecer que existem outras pessoas compartilhando o mesmo ambiente, mesmo que suas atitudes não sejam adequadas, é essencial. Neste sentido, o contexto descrito com essas percepções fortalece a educação científica, pois o utiliza como uma ferramenta científica, além de apresentar o ser humano como um participante imperfeito nesse processo. Tal conjectura é ressaltada por pesquisadores como Matthews, (1995), Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), Cachapuz (2022) e suas orientações para o ensino de uma ciência contextualizada e humanizada.

Ainda em relação à temática, durante o processo mediativo com estudantes do sexto ano em grupo é comum a presença de barulhos, conversas e agitação, o que coloca o professor mediador diante do desafio de lidar com essas situações. Neste sentido, Feuerstein, Feuerstein, Falik (2014, p. 97) sugerem a aplicação da “A regulação do comportamento é, portanto, produto da habilidade do indivíduo impor pensamentos em ações, examinar a si mesmo, avaliar as situações e então decidir como e quando reagir”. De modo que, essa mediação foi fundamental para o mediador facilitar o trabalho em grupo, pois foram fornecidas orientações claras para manter o foco na atividade, evitar gritos, falar baixo e evitar bagunças e refletir sobre seu comportamento em sala.

Em relação à categoria contexto, é importante ressaltar que três dos 47 estudantes, não conseguiram realizar o registro da operação cognitiva em questão compondo a abrangência categórica (A4), os estudantes inseridos na mesma (**E17, E20, E32**). Isso levou os autores a inferirem que esses estudantes podem se beneficiar da combinação e modulação de três mediações propostas por Feuerstein. De acordo com Feuerstein (1990) a função do mediador é selecionar e programar estímulos, alterando sua frequência. No caso específico desses estudantes, é provável que eles não tenham compreendido o conceito de contexto, o que dificultou sua aplicação no registro de suas produções. Portanto, ações futuras para trabalhar com aqueles devem se concentrar em estímulos descritivos que ajudem a sensibilizar o ambiente.

A segunda mediação que precisa ser mais intensificada em abordagens futuras diz respeito à consciência da modificabilidade. Nesse sentido, busca-se conscientizar o aluno sobre sua capacidade de aprender diante de novos desafios, independentemente das limitações iniciais. No caso desses estudantes específicos, é necessário fortalecer as modulações relacionadas à contextualização, por meio de tarefas desafiadoras, *feedback*, apoio emocional, autorregulação e reflexão sobre o processo de aprendizagem.

Juntamente com a segunda mediação, encontra-se a terceira, a qual é a mediação do sentimento de competência. O mediador fornece recursos para que o aluno se sinta capaz, competente e motivado para lidar com situações desafiadoras e novas. Dessa forma, em futuras ações com esses estudantes, o professor pode intensificar atividades que envolvam o contexto, considerando desafios progressivos, além de ajudar o aluno a reconhecer e valorizar seu progresso por meio de *feedback*. Além disso, é importante auxiliar no desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento, na qual os erros são vistos como oportunidades de perseverança e crescimento para superar obstáculos.

Em síntese, a Experiência de Aprendizagem Mediada foi significativa em provocar a habilidade cognitiva básica, contexto, já que dos 47 estudantes 91,48%, elaboraram algum elemento que configura o termo já apresentado em uma prática de educação científica. Estes dizem respeito aos estudantes que contextualizaram o ambiente se inserindo como participantes, bem como aos que apenas citaram aspectos físicos e aqueles que inseriram percepções de relações humanas. Após as argumentações anteriores é cabível a discussão sobre a observação que se encontra a seguir.

A observação é um dos procedimentos utilizados na investigação científica, portanto, no fazer ciência. Nesta linha argumentativa Volpato (2013, p. 75) salienta que: “Se buscamos descrever algo cientificamente, podemos descrevê-lo baseados na observação desse algo, em sua totalidade ou de parte dele”. Neste sentido, a observação necessita ser ensinada na educação básica, mais especificamente nos sextos anos, ao fazer parte da educação científica, bem como seu ensino é orientado nos documentos oficiais, PNCs (1997) e BNCC (2018) como parte das habilidades esperadas dos estudantes em questão.

O agrupamento (O 1) concerne à **observação minuciosa**: os estudantes inseridos neste agrupamento registraram o detalhamento minucioso do objeto observado, o minucioso e detalhado, considera o desenvolvimento cognitivo dos alunos neste período escolar. A seguir, encontra-se os recortes dos registros representativos:

E 21 “Caixa preta branca, formas geométricas, pano em cima, tecido fofo, cubo, em baixo da caixa é marrom, formato de losangos nos tecidos, tamanho 16,3 de altura e 19 de largura. Dentro tem 2 bolinhas grudadas com 2 palitos e uma bolinha solta, duas bolinhas médias e pequena dentro é feito de papelão”.

E 27 “Podemos perceber que está caixa é um cubo com um pano em cima tampando a parte de cima. A textura é de papel com desenhos de bolinhas *xadrez*, e também debaixo é feito com uma espécie de papelão e entendi também que ela olhando na diagonal parece ser um pouco retangular e o pano que fica em cima do cubo é de EVA, e tem 17 centímetros de altura e 23 de largura. E eu vi que o formato deste objeto me parece muito o sistema solar, tem quatro bolinhas e a do meio é maior que todas elas”. Em seguida será discutida as frases dos estudantes.

Em ambos os registros (**E21, E27**) os estudantes elencaram respectivamente, o formato da caixa, “cubo”, “a caixa é um cubo”, bem como tiraram as medidas das caixas “16,3 de altura e 19 de largura”, “17 centímetros de altura e 23 de largura”, tal qual elencaram sensações e outras características sobre a caixa, “tecido fofo[...], tecido com losangos e duas bolinhas dentro”, “a textura é de papel, com desenhos de bolinhas *xadrez* [...] tem quatro bolinhas e a do meio é a maior delas. Tal riqueza de detalhes, advém de mediações como a mediação da procura pelo novo e pela complexidade, que conforme Meier e Garcia (2007, p. 157) “[...] deve-se procurar adequar as atividades de forma a atenderem dois eixos: da familiaridade e complexidade”. Assim, a familiaridade na atividade analisada diz respeito a objetos do cotidiano do estudante, caixas, formas geométricas, modelos de isopor, texturas, já a complexidade visou levar o mediado a perceber as unidades, subgrupos e grupos dos objetos observados. Desta forma, a junção entre a familiaridade e complexidade num processo mediativo permite que a atividade seja desafiadora.

Outra questão relevante tem relação com a percepção analítica gerada a partir da EAM, que tem como objetivo desperta o aspecto holístico do olhar dos estudantes, nas palavras de Meier e Garcia (2007, p. 167) a percepção analítica é “[...] descrição e diferenciação do campo visual, capacidade de dividir o todo em partes e de integrar as partes no todo, reestruturação de um campo visual”. Tendo isto em mente, o professor/mediador incentivou os estudantes olharem as caixas de diferentes ângulos, o que levou a formulação da frase, **E 27** “entendi também que ela olhando na diagonal parece ser um pouco retangular”. Por conseguinte, o processo cognitivo relacionado a percepção analítica do estudante ficou ainda mais rico, devido à mudança de perspectiva em diferentes olhares relacionados ao objeto observado. Outro fato da riqueza da experiência diz respeito a analogia que o estudante **E 27 realizou**, pois compara a molécula de metano ao sistema solar, tal qual a ênfase de ordem de tamanho apresentada por ambos estudantes (**E21, E27**) bolinhas “médias e pequenas”, “tem quatro bolinhas a do meio é a maior” apontam para mais uma evidência da percepção analítica, tal qual a construção de analogias.

O segundo agrupamento (**O2**) refere-se a **observações satisfatórias**, em que os estudantes desse grupo identificaram os pontos essenciais do objeto observado, como a forma e o tamanho. As frases representativas dessa categoria foram as seguintes:

E1 “Ela é quadrada tem 4 lados tem vários *losangos*, tem 16,2 *centímetros* de altura e 20,2 *centímetros* largura”.

E3 “Caixa cubo, 4 lados, branco e preto, formas geométricas, 16, 2 cm de altura, 21,2 de largura, figuras de losangos, duas bolinhas seguradas nos palitos, mais uma bolinha pequena”.

Portanto, a extração das características essenciais do objeto observado pode ser explicada pela classificação, um elemento proveniente do método Feuerstein (1985) que envolve a categorização, ordenar as características e levantar o essencial. Além disso, as frases apresentadas demonstram percepções analíticas dos estudantes, como "tem quatro lados" e "duas bolinhas seguradas no palito, além de uma pequena".

A terceira categoria (O3) diz respeito a **observações incompletas**: os estudantes agrupados nesta não elencaram as características essenciais de caracterização do objeto. As frases representativas:

E 10 “a caixa tem 19, 2 *centímetros* de altura”

E 18 “13,5 *centímetros*, tem bolinha é colorida”.

Assim, estes registros evidenciam que os educandos retiraram características do objeto observado, tais como medidas, ou formato, mas não conseguiram unir estas para a caracterização do objeto. Portanto, estes alunos necessitam de atenção mediativa voltada à mediações da procura do novo e pela complexidade, conforme enunciado por Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) isto é, ensinar a separar as partes e juntar ao todo. Tal qual a mediação da busca de planejamento e alcance dos objetivos, que prima pelo planejamento do estudante, tomada de decisões, conflitos de interesses, prioridades para o cumprimento de determinado desafio, no caso em questão, o desafio seria descrever o objeto observado.

No quesito de não realização da atividade proposta, abrangência categórica (O4), quatro estudantes (**E32, E33, E35, E44**) não conseguiram efetuar o registro, neste sentido, uma provável explicação tem relação com os conhecimentos prévios dos estudantes. Os conhecimentos prévios como salientam Sherpad, *et al.*, (2019), não se restringem aos fatos acumulados em períodos escolares, ele ultrapassa esta noção simplória, visto que incluem padrões de linguagem, formas de pensamento e experiências culturais. Desta forma, estes estudantes provavelmente não tinham conhecimentos prévios necessários para a realização do registro de observação, o que leva ao desenvolvimento de mais mediações voltadas ao enriquecimento destes conhecimentos frente a experiência de observação.

Em suma, a EAM foi eficaz no desenvolvimento do ato cognitivo básico observação, tal afirmação é evidenciada em 80,84% dos 47 estudantes analisados. Vale destacar que em um estudo similar, Mohamed (2022) analisando outro ato cognitivo, as habilidades de raciocínio registraram o aumento de 40% dessa habilidade nos estudantes em ciências, Tzurriel e Shomron (2018, p. 5) em seus

estudos afirmaram que: “[...] as interações EAM adequadas facilitam o desenvolvimento de várias funções cognitivas, conjuntos de aprendizagem, operações mentais”. Logo, a contribuição de Mohamed, Tzuriel e Shomron, bem como nosso estudo aponta para a eficácia do método Feuerstein, EAM, para a elaboração de competências cognitivas.

Ademais, as atividades cognitivas contexto e observação trabalhados com enfoque na EAM, promovem a humanização da educação científica, em contraposição ao cientificismo e a noção de neutralidade científica, como orienta os pesquisadores em educação científica Matthews, (1995), Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), Cachapuz (2022). A humanização na atividade analisada ocorreu com os estudantes se inserindo no contexto, bem como elencando percepções de relações humanas, tal qual a observação entendida como características do objeto e sensações humanas.

Considerações finais

Neste artigo, analisamos o uso da Experiência de Aprendizagem Mediada para a construção de duas competências básicas da educação científica, contexto e observação, em um grupo de 47 estudantes de uma escola pública estadual de Londrina-PR. Para tal, constatamos os pontos essenciais que caracterizam as teorias de Feuerstein (1990), a educação científica e o conceito de habilidade cognitiva básica. Posteriormente, descrevemos os encaminhamentos metodológicos, tal qual discutimos e analisamos os resultados. Informamos, que nosso texto apresentou limite de alcance metodológico no sentido do tamanho da amostragem, no entanto, tal fato é esperado, já que numa pesquisa qualitativa não importa o tamanho da amostragem, desde que sejam aprofundadas e ilustrativas.

Nosso artigo evidenciou no âmbito qualitativo, que a EAM é significativa em promover operações cognitivas básicas, contexto e a observação em 47 estudantes. Deste modo, outras pesquisas poderiam ser realizadas para o enriquecimento do tema e das discussões realizadas neste artigo. Tais como, abordagens mistas com intuito de aumentar a amostragem e desenvolver generalizações, bem como examinar outros contextos escolares, ou diferentes séries inseridas no ensino fundamental e médio.

Portanto, conclui-se que a EAM foi eficiente em construir atos cognitivos básicos para a educação científica. Bem como, estimulou um ambiente enriquecedor, que levou os estudantes a desenvolverem/ experienciarem o procedimento de observação, tal qual a humanização da educação científica, ao se enquadrarem por meio das relações/percepções humanas durante a atividade. Assim, consideramos que os estudantes se adaptaram frente as situações desafiadoras, portanto, aprenderam sobre contexto e observação.

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, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3073>>. Acesso em: 5 mar.2023.
- BRANDÃO, J. Plano de aula inovadora. **Educaethos**, 2020.
- BRASIL, Ministério da educação. **Base nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 5 mar.2023.
- 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:5 mar.2023.
- CACHAPUZ, A. Educação em Ciências: Contributos para a Mudança. **Vitruvian Cogitationes**. Maringá, v. 3, n. 2, p. 64-80, 2022. doi.org/10.4025/rvc.v3i2.65705. Acesso em: 5 mar.2023.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNABUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DUGHI, T; ROXANA, I. A. N. C. Students' self-efficacy and feurstein instrumental enrichment. **Journal Plus Education**, v. 30, n. 1, p. 53-66, 2022. Disponível em:< <https://uav.ro/jour/index.php/jpe/article/view/1713>>. Acesso em: 5 abr.2023.
- ELIWA, M. M; ALSHOUKARY, Abd-Ullah. Modeling Causal Relationships between Academic Adjustment, Academic Striving and Future Expectations on Psychological Resilience and Cognitive Modifiability among Elementary School Students. *مجلة كلية التربية*, v. 19, n. 116, p. 655-693, 2022. Disponível:< https://www.researchgate.net/publication/366214435_Modeling_Causal_Relationships_between_Academic_Adjustment_Academic_Striving_and_Future_Expectations_on_Psychological_Resilience_and_Cognitive_Modifiability_among_Elementary_School_Students>. Acesso em: 5 abr.2023.
- ESCUDERO, E. C. L; HOYOS, L. L. L. Teoría de la modificabilidad cognitiva de Feuerstein, R.(1983) y su aplicación en el contexto escolar. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 05, p. 17565-17582, 2023. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n5-206>. Acesso em: 10 abr.2023.
- 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, 1985. Disponível em: Acesso em: 10 abr.2023.
- 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.; FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, L. H. **Além da inteligência: Aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2014.

FEUERSTEIN, R.; FALIK, L. H. Learning to think, thinking to learn: A comparative analysis of three approaches to instruction. **Journal of Cognitive Education and Psychology**, v. 9, n. 1, p. 4-20, 2010. DOI:10.1891/1945-8959.9.1.4. Acesso em: 10 abr.2023.

FEUERSTEIN, R; LEWIN-BENHAM, A. **Como se se dá a aprendizagem**: aprendizagem mediada no Ensino fundamental I teoria e prática. Petrópolis: Vozes, 2021. p.19-307.

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

INEP. **Relatório técnico do Sistema Nacional de Avaliação Básica- SAEB**, 2019. Brasília: INEP/ ministério da Educação, 2021.

KOBARG, A. P. R.; KUHNEN, A. V.; VIEIRA, M. L. Importância de caracterizar contextos de pesquisa: diálogos com a Psicologia Ambiental. **Journal of Human Growth and Development**, v. 18, n. 1, p. 87-92, 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822008000100011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 5 abr.2023.

LEBEER, J Significance of the Feuerstein approach in neurocognitive rehabilitation. **NeuroRehabilitation**, v. 39, n. 1, p. 19-35, 2016. doi: 10.3233/NRE-161335. Acesso em: 5 mar.2023.

MATTHEWS, M. S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em:< <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>>. Acesso em: 5 abr.2023.

MEIER, M; GARCIA, S. **Mediação da aprendizagem**: contribuições de Feuerstein e de Vygostsky. Curitiba: 4ª edição, 2007.

MOHAMMED, E. M. M. The Effectiveness of Instrumental Enrichment on Developing Primary Language School Pupils' Reasoning Skills and Achievement in Science. *مجلة كلية التربية* v. 119, n. 4, p. 79-104, 2022. Disponível em:< https://maed.journals.ekb.eg/article_288891_509e166eb1f46c3a4bdc8d478f6fb0ce.pdf>. Acesso em: 5 abr.2023.

NARVÁEZ, J. H.; DE LA CRUZ, O. N. M. Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, fundamentos y aplicabilidad en América Latina y el Caribe: revisión sistemática de literatura científica. **Latinoamericana de Estudios Educativos**, v. 18, n. 1, p. 29-51, 2022. doi: 10.17151/rlee.2022.18.1.3 Acesso em: 5 mar.2023.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 01, p. 127-145, 2002. doi.org/10.1590/S1516-73132002000100010. Acesso em: 5 mar.2023.

SHEPARD, L.; et. al. Avaliações. In: HANNOND-DARLING, L.; BRANSFORD, J. **Preparando professores para um mundo em transformação**. Porto Alegre: Penso, 2019.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**: Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p. 33-44.

TZURIEL, D.; SHOMRON, V. The effects of mother-child mediated learning strategies on psychological resilience and cognitive modifiability of boys with learning disability. **British journal of educational psychology**, v. 88, n. 2, p. 236-260, 2018. doi: 10.1111/bjep.12219 Acesso em: 10 abr.2023.

VOLPATO, L. G. Ciência: da filosofia à publicação. In: VOLPATO, L. G. **O Início**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. V. 1, p. 96-97.

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: 11/07/2023

Aceito: 22/02/2024

Received: 07/11/2023

Accepted: 02/22/2024

Recibido: 11/07/2023

Aceptado: 22/02/2024

