

## DA TEORIA À PRÁTICA: INVESTIGANDO UNIDADES DE MEDIDA NA SALA DE AULA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-290>

**Data de submissão:** 28/02/2025

**Data de publicação:** 28/03/2025

**Anne Caroline Cabral Rodrigues Cortez**

Mestre em Ciências

Colégio Focus/Guaratinguetá

E-mail: annecarol.cr@gmail.com

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3072955773656658>

**Roberta Veloso Garcia**

Livre Docente em Cálculo I e II

Escola de Engenharia de Lorena

E-mail: robertagarcia@usp.br

LATTES <http://lattes.cnpq.br/5107846466535413>

### RESUMO

Diferentemente do que muitos pensam, as experiências e investigações em sala de aula vão além dos laboratórios físicos dentro da escola. O presente trabalho descreve uma demonstração de como é possível utilizar materiais simples, presentes no cotidiano dos alunos e da sua própria casa, para a realização de experimentos. O objetivo é relacionar as unidades de medida envolvidas no cálculo de volume e destacar importância da padronização dessas unidades ao longo da história da humanidade, reconhecendo a Ciência como uma atividade que produz conhecimento e que se desenvolveu ao longo do tempo em resposta às necessidades humanas. A pesquisa foi realizada durante as aulas de Matemática, com a participação de 41 alunos do 5º ano do ensino fundamental anos iniciais de uma escola da rede particular. A pesquisa evidenciou a importância e os benefícios que a aula investigativa proporciona ao processo de aprendizagem do aluno. Os resultados mostram que é possível realizar experimentos e investigações no ensino de Matemática, promovendo um ensino conectado com a realidade e com situações presentes no cotidiano dos alunos.

**Palavras-chave:** Experimentação. Investigação. Unidades de medidas. Ensino de Matemática.

## 1 INTRODUÇÃO

A investigação científica deve fazer parte do cotidiano escolar de maneira acessível e significativa, contribuindo para que os alunos desenvolvam conhecimentos e aprendizagens. Diversas práticas educacionais podem ser desenvolvidas com esse propósito, e cabe aos professores buscarem estratégias que favoreçam a realização de propostas que visam à construção do conhecimento por parte dos alunos. De modo geral, as aulas no ensino fundamental dos anos iniciais trazem como característica a valorização da curiosidade, o entusiasmo e os conhecimentos prévios dos alunos, de modo a favorecer uma aprendizagem significativa (BARDI, 2020).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Ciências deve proporcionar a compreensão do mundo por visões científicas, por meio dos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história da humanidade, desenvolvendo práticas investigativas e seus procedimentos.

Esse conhecimento científico deve ser construído a partir de várias práticas em sala de aula, e não apenas em experiências realizadas em laboratórios. É fundamental oferecer aos alunos oportunidades de aprendizagem que incentive a curiosidade, possibilitando a formulação de questionamentos e a organização de métodos para obter, analisar e estruturar as ideias a partir dessas investigações (BRASIL, 2017).

Quando é proposto que o aluno apenas observe uma ação ou um fenômeno, isso pouco contribui para o seu processo de aprendizagem. Esse processo pode ser mais efetivo quando o aluno é instigado por meio de situações em que eles podem colocar conteúdos em prática, adquirindo o hábito de debater os resultados de suas próprias práticas e experiências (BRASIL, 2014).

De acordo com Bissoloti e Titon (2022), os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades em Geometria por terem passado por processos de ensino da Matemática voltados à memorização de fórmulas, conceitos e definições, nos quais o aluno tem papel passivo em sua própria aprendizagem. Os autores afirmam que é evidente a ausência do uso de materiais concretos, investigações e experimentos no ensino da disciplina. Eles discordam ainda que “a Geometria apresentada somente com fórmulas acaba confundindo os alunos, pois não permite a visualização das figuras e sólidos, junto às propriedades que irão explorar e aos cálculos que irão realizar” (BISSOLOTI e TITON, 2022, p.2).

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa do Ministério da Educação (Brasil, 2014), em relação ao trabalho com conteúdos relacionados às grandezas de medidas, destaca “a necessidade absoluta de trabalhos nos quais as crianças se ponham mobilizadas em práticas efetivas de medições”.

Com o objetivo de relacionar as unidades de medida envolvidas no cálculo de volume e destacar importância da padronização dessas unidades de medida, surge o questionamento, "como o uso de materiais simples do cotidiano, aliados às práticas investigativas em sala de aula, pode contribuir para a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos?

Assim, é fundamental proporcionar situações em que o aluno perceba a importância e o uso das propriedades físicas e das grandezas de medida no dia a dia, mostrando como a humanidade desenvolveu esses conhecimentos ao longo da história, em resposta às suas necessidades. Enfatizar a importância dessas grandezas e de suas padronizações pode possibilitar a aprendizagem mais ampla e significativa.

### 1.1 EXPERIMENTAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM MATEMÁTICA

O ensino da Matemática, em grande parte, adota uma abordagem em que o professor apenas transmite o conteúdo presente em livros ou apostilas, por meio de uma comunicação unidirecional. Nesse modelo, os alunos frequentemente reproduzem ou substituem valores em fórmulas de maneira mecânica, sem compreender o significado por trás dos conceitos, tornando o aprendizado desconectado de seu contexto e pouco significativo (ALMEIDA e MALHEIRO 2018). Segundo Santos et al. (2017), a justificativa para essa mecanização no processo de ensino está na falta de infraestrutura adequada, como laboratórios, na escassez de materiais e até mesmo na limitação de tempo disponível para aprofundar os conteúdos.

Penha et al. (2009) destacam a importância da realização de experimentos no desenvolvimento da alfabetização científica, enfatizando que o aluno não deve ser apenas um observador passivo ou um mero manipulador de materiais sem reflexão. Para que a construção do conhecimento ocorra de forma significativa, é essencial que o estudante seja questionado e incentivado a refletir criticamente. Além disso, os autores apontam que, historicamente, os laboratórios têm sido utilizados como ferramentas para motivar os alunos por meio de demonstrações práticas. No entanto, conforme argumenta Bassoli (2014), muitas dessas atividades são propostas com o intuito de economizar tempo, limitando a participação ativa dos estudantes e reduzindo a interatividade. Assim, os laboratórios acabam servindo apenas como ponto de partida, sem se caracterizar como um verdadeiro processo de experimentação e investigação.

Para transformar essa visão das atividades experimentais em sala de aula, o professor precisa buscar novos conhecimentos, planejar e aplicar metodologias alinhadas à realidade dos alunos. Isso inclui a utilização de materiais acessíveis, bem como a exploração de espaços e meios alternativos que possibilitem uma aula dinâmica e envolvente. Dessa forma, os alunos são estimulados a mobilizar

conhecimentos prévios e a descobrir novos conceitos, promovendo um ensino ativo, investigativo e significativo. Essa abordagem não apenas contribui para a compreensão do mundo ao redor, mas também forma indivíduos críticos e reflexivos, capazes de analisar, confrontar informações e argumentar de maneira fundamentada (SANTOS et al., 2017; ALMEIDA e MALHEIRO, 2018).

Uma estratégia eficaz para evitar a aprendizagem mecânica, caracterizada pela falta de conexão com conhecimentos previamente assimilados, é a incorporação da história do conhecimento científico no ensino. Massoline (2019, p. 13) enfatiza que "ao trabalhar através de uma abordagem histórica dos conteúdos estudados, aproxima-se o conhecimento científico do universo cognitivo do estudante". Essa conexão, especialmente em áreas das ciências exatas, evidencia a relevância do conhecimento científico ao longo da história da humanidade, mostrando que ele foi construído a partir de questionamentos, observações e colaborações. Além de despertar o interesse dos alunos, essa abordagem favorece a motivação para as aulas (MASSOLINE, 2019).

Assim, metodologias que envolvem experimentação e investigação transcendem a simples transmissão de conhecimento e promovem a interdisciplinaridade. Ao assumir um papel mais ativo no próprio aprendizado, os alunos desenvolvem habilidades essenciais, como a capacidade de questionar, observar, elaborar argumentos e chegar a conclusões próprias, tornando-se protagonistas no processo de construção do saber.

## 2 METODOLOGIA

A partir da curiosidade e dos questionamentos levantados pelos alunos durante a aula, foi elaborada uma sequência didática que envolvia a medição, o cálculo e a relação entre unidades de medida de comprimento e de capacidade. Essa abordagem proporcionou um trabalho interdisciplinar com outras áreas do conhecimento, essencial para uma aprendizagem significativa, permitindo que os alunos percebessem a presença da ciência em diversas situações do cotidiano.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, com a coleta de dados realizada ao longo de três aulas de 50 minutos cada. Participaram do estudo 41 alunos do 5º ano do ensino fundamental – anos iniciais, de uma escola da rede particular.

A investigação buscou aprofundar a compreensão sobre o uso da experimentação e da investigação nas aulas de Matemática, com ênfase no ensino do cálculo de volume. Foram analisadas as relações entre as unidades de medida diretamente ligadas ao tema, como as de comprimento e de capacidade.

As atividades foram organizadas em três etapas, adaptadas ao conteúdo e ao material apostilado adotado pela escola. Os alunos já haviam sido apresentados anteriormente à fórmula para

o cálculo do volume de prismas de base retangular. No entanto, observou-se dificuldade na compreensão e assimilação da relação entre os valores obtidos e a quantidade de líquido correspondente.

Para tornar essa relação mais clara e proporcionar maior ludicidade ao aprendizado, foi elaborada uma atividade em que os aspectos principais estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1- Estrutura da atividade que relaciona unidades de medidas**

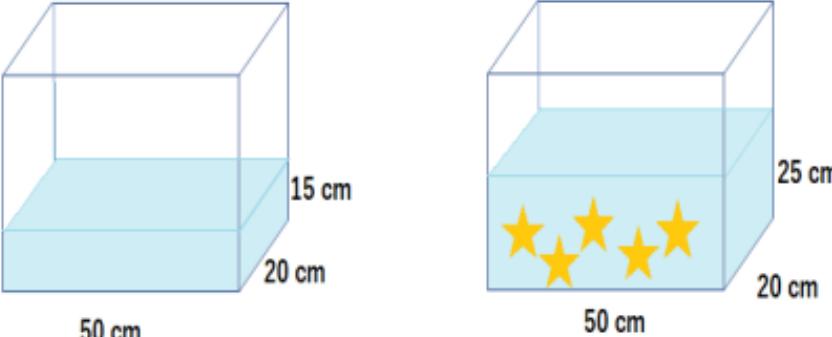
1 <sup>a</sup> ETAPA	
RELAÇÃO DAS UNIDADES DE MEDIDA DE COMPRIMENTO E DE CAPACIDADE	
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pote plástico (com formato de prisma de base quadrangular);</li> <li>• 1 régua;</li> <li>• 1 copo medidor (ou outro recipiente) graduado em mililitros</li> <li>• Papel e lápis</li> </ul>
Ações e Questionamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais dados são necessários para descobrir o volume em centímetros quadrados do pote plástico?</li> <li>• Quais cálculos devem ser feitos? Os alunos devem medir as dimensões (altura, comprimento e largura) do pote e calcular o volume. Antes de medir a capacidade em mililitros com o copo medidor, os devem ter conhecimento da relação: <math>1\text{cm}^3 = 1\text{ ml}</math>;</li> <li>• Como relacionar as unidades de comprimento com as unidades de capacidade? Os alunos devem encher seus recipientes com água e medir a capacidade em mililitros.</li> </ul>
Observação	Os alunos já devem ter conhecimento da fórmula para calcular volume e da relação entre as unidades.

**Fonte:** Os autores

O conhecimento científico desenvolvido pela humanidade ao longo da história é fundamental para a vida moderna, estando presente em diversos aspectos do cotidiano. No entanto, muitos alunos utilizam objetos e tecnologias sem compreender os princípios científicos que fundamentam seu funcionamento. Para promover essa compreensão, a segunda etapa da atividade busca estabelecer conexões entre diferentes áreas do conhecimento por meio de conteúdos interdisciplinares, conforme a sequência apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2 – Estrutura da atividade que relaciona o volume à quantidade de matéria deslocada**

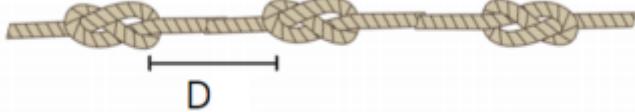
2 <sup>a</sup> ETAPA	
VOLUME DESLOCADO POR UM OBJETO	
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 copos com o mesmo volume de água;</li> <li>• 1 objeto com densidade elevada.</li> </ul>
Ações e Questionamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que aconteceria com o volume de água se o objeto for colocado dentro do copo? As respostas dos alunos podem ser representadas por desenhos, escritas ou oral em uma roda de conversa.</li> <li>• Apresentar o vídeo da história “Arquimedes e a coroa do rei”.</li> <li>• Trabalho interdisciplinar: conteúdos de Ciências, História e Matemática.</li> <li>• Confirmação (ou não) das hipóteses levantadas sobre o volume da água, solicitando que os alunos coloquem o objeto em um dos copos.</li> </ul>

Exercício	<p>Qual foi o volume deslocado por cada objeto? Considere que todas os objetos (representados pelas estrelas) são iguais.</p> 
-----------	--

**Fonte:** os autores

Para finalizar, a última etapa, apresentada no Quadro 3, propõe a adaptação de um conteúdo do material didático dos alunos, com o objetivo de estabelecer conexões entre o aprendizado e seu cotidiano. Nesse contexto, destaca-se a importância da invenção dos números decimais e da padronização das unidades de medida ao longo da história da humanidade, resgatando, como ponto de partida, os instrumentos de medição utilizados pelos egípcios.

**Quadro 3** – Estrutura da atividade que proporciona a medição como os egípcios

3ª ETAPA	
MEDINDO COMO OS ANTIGOS EGÍPCIOS	
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um pedaço de barbante</li> </ul>
Ações e Questionamentos	<p>Leia o texto: “Como os antigos egípcios” Faça como os antigos egípcios. Pegue um barbante comprido e faça no mínimo 10 nós igualmente espaçados entre si. Chamaremos a distância entre dois nós de D e esta será a unidade de medida que iremos utilizar.</p>  <p>Meça alguns objetos disponíveis no seu material escolar e registre as medidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Foi possível medir os objetos com a unidade de medida utilizando apenas números naturais? Explique.</li> <li>Como é possível ajustar o seu barbante para que você consiga medir os objetos com maior precisão?</li> </ul> <p>Apresentação do vídeo do INMETRO: “Medidas presentes no dia a dia e a importância da ciência chamada Metrologia”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De acordo com o texto e com o vídeo do INMETRO, por que o conceito de medida é tão importante na história da Matemática?</li> </ul>

**Fonte:** Criado pelos autores com dados extraídos de Bardi (2020).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem como objetivo analisar e interpretar os resultados obtidos no estudo, com foco nas implicações dos achados em relação aos objetivos da pesquisa e às hipóteses formuladas. A pesquisa buscou investigar como as unidades de medida envolvidas no cálculo de volume podem ser ensinadas aos alunos e destacar importância da padronização dessas unidades.

Antes de iniciais as atividades, os alunos se mostraram muito interessados e curiosos assim que foi solicitado o material para as próximas aulas.

Ao iniciar a aula com as atividades da primeira etapa da aplicação (Quadro 1), já havia muitas dúvidas a respeito, destacando um comentário empolgado em especial de um dos alunos:

*Aluno: "...professora, estou me sentindo um verdadeiro cientista".*

Esta fala do aluno demonstra a motivação e envolvimento, trazendo emoção e significação para o momento de aprendizagem proporcionado. Inicialmente alguns alunos apresentaram dificuldades de localizar no pote plástico as dimensões altura, comprimento e largura. Isso pode ser explicado pelo fato que nos exercícios teóricos as medidas são apresentadas e eles são condicionados a multiplicar os três valores apresentados.

Um ponto importante observado foram os questionamentos por parte dos alunos sobre o que fazer com as quinas arredondadas, ou larguras diferentes na parte superior e inferior dos potes. Foi então solicitado que eles tentassem descobrir alternativas para resolver esse problema. Os alunos deram a sugestão de assumir valores aproximados.

Após todos os alunos conseguirem aferir as medições e calcular o volume do pote, foram realizadas as transformações de centímetros cúbicos ( $cm^3$ ) para mililitro (ml) de acordo com as relações que o material didático já havia apresentado.

Este momento também foi de descobertas, especialmente para os alunos que estavam utilizando potes de sorvete e chegaram a resultados como 1.700 ml ou até valores superiores. Apesar de já terem realizado cálculos que resultaram em capacidades ainda maiores, eles se surpreenderam ao perceber que esses valores representavam volumes de água muito maiores do que imaginavam para um pote relativamente pequeno. Muitos ficaram com a impressão de que haviam cometido erros nos cálculos, como pode ser notado nas seguintes falas:

*Aluno: "... tia, não sei não, esse número está estranho, que número grande, acho que errei nas continhas com vírgula".*

*Aluno: "... professora é muita água, não vai caber nesse potinho não".*

Para esclarecer as dúvidas sobre os cálculos, os alunos foram instruídos a verificar os resultados utilizando uma calculadora. Quando descobriram que os cálculos estavam corretos, logo se

depararam com outro desafio: como medir a capacidade dos potes que excediam 500 ml, se o copo medidor não comportava essa quantidade. Alguns alunos perceberam rapidamente o procedimento necessário, enquanto outros precisaram de orientação para entender como resolver a situação.

Ao terminar as aferições alguns alunos se depararam com problemas e manifestaram suas preocupações, como apresentado a seguir:

*Aluno: "... tia nossa experiência não deu certo!"*

*Aluno: "... sabia que tinha feito o cálculo errado..."*

*Aluno: "... o valor não bate."*

Os alunos ficaram frustrados, pois os valores obtidos no copo medidor não coincidiam com as medidas calculadas. Surgiu então a questão: por que isso aconteceu?

Foi necessário realizar novas intervenções para que eles chegassem à conclusão de que as discrepâncias se deviam ao arredondamento das medidas, causado pelas quinas arredondadas dos recipientes. Alguns alunos lembraram que, ao comprar certos produtos, os recipientes não vêm completamente cheios e destacaram a necessidade de utilizar instrumentos de medição mais precisos para obter cálculos mais exatos. A Figura 1 apresenta fotos tiradas pelos autores durante a atividade, registrando o momento em que os alunos realizavam as medições e comparavam os valores encontrados nos cálculos com os do copo medidor.

**Figura 1** – Momento das medições realizadas pelos alunos



**Fonte:** Os autores.

Na segunda etapa (Quadro 2), os alunos continuaram entusiasmados e demonstraram grande motivação ao precisarem preparar materiais manipuláveis para as atividades em sala de aula. Somente ao terem os objetos solicitados em mãos, os alunos já eram capazes de identificar o que ocorreria naquele experimento. Quando questionados sobre o que aconteceria com o volume da água no copo

ao colocarem um objeto dentro, todos responderam com confiança que a água subiria. Em seguida, os alunos assistiram ao vídeo sobre a história de Arquimedes, e os alunos ficaram interessados e surpresos ao perceberem como uma ideia tão simples teve um impacto tão significativo na vida de todos. Após o vídeo, os alunos foram convidados a testar suas hipóteses colocando os objetos no copo com água para verificar se estavam corretos.

A Figura 2 mostra um aluno que, ao não ter nenhum objeto disponível para mergulhar no copo, utilizou seu próprio corpo para testar a hipótese, assim como fez Arquimedes.

**Figura 2** – Aluno testando sua hipótese de que parte do volume da água sobe quando é inserido um corpo dentro do recipiente com água.



**Fonte:** Os autores

Durante essa atividade, diversos questionamentos surgiram, abrangendo várias disciplinas, especialmente os conceitos adquiridos nas aulas de Ciências e História, relacionados às propriedades físicas dos materiais.

A realização dos exercícios de cálculo de volume, após as duas etapas anteriores, ocorreu com maior facilidade, com um número significativamente maior de alunos interpretando corretamente os problemas e alcançando resultados precisos.

Na terceira etapa (Quadro 3), foi realizada a adaptação do experimento proposto na apostila. Os alunos deveriam trazer de casa um pedaço de barbante com um nó. No entanto, ao explicar a tarefa, alguns alunos relataram que não tinham barbante ou corda para realizar o experimento. A seguinte pergunta foi levantada: "Será que os egípcios ou outros povos antigos tinham barbante? O que poderíamos usar com a mesma finalidade?"

O número de alunos que completou a atividade foi reduzido, com apenas 25 dos 41 alunos entregando a tarefa.

Os materiais utilizados para reproduzir as técnicas de medição dos egípcios surpreenderam. Após medir os objetos com o instrumento de medida que haviam construído, os alunos responderam a duas questões. Quando perguntados: "*Foi possível medir os objetos com a unidade de medida de*

*distância entre nós utilizando apenas números naturais? Explique",* 19 dos 25 alunos responderam negativamente, enquanto 6 apresentaram concordância, como pode ser observado na Quadro 4.

**Quadro 4:** Resposta dos alunos sobre ser possível ou não medir os objetos com a unidade de medida de distância entre nós utilizando apenas números naturais

Responderam "Sim"	Responderam "Não"
Depende da distância dos nós.	Por ter número decimal.
Depende do objeto.	A corda não tem número exato.
<b>Pelo tamanho aproximado dos objetos medidos.</b>	<b>O instrumento não tem números fracionários</b>

**Fonte:** Os autores

As expressões em negrito justificam a maioria das respostas dos alunos. Alguns materiais utilizados pelos alunos estão apresentados na Figura 4.

**Figura 4 –** Diversidade de materiais usados na etapa 3



**Fonte:** Os autores

Notou-se que a maioria dos alunos tem uma percepção clara da origem das medidas, especialmente quando as relacionam aos números decimais ou fracionários. Eles também conseguem compreender que o método utilizado pelos egípcios só é aplicável a situações específicas, o que demonstra a necessidade de aprimorar a ferramenta para maior precisão.

Quanto à pergunta "*Como é possível ajustar o seu barbante para medir os objetos com maior precisão?*", as respostas mais comuns sugeriram dar nós no barbante com a mesma distância e o uso de uma régua.

Essa questão revelou que os alunos já estão familiarizados com o conceito de um instrumento de medida padronizado em seu cotidiano. A percepção de que uma ferramenta que ofereça maior

precisão resolveria o problema facilmente demonstrou como um objeto simples pode ter um impacto significativo nas situações cotidianas da sociedade.

Em relação ao questionamento “*Por que o conceito de medida é tão importante na história da Matemática?*”, as respostas mais recorrentes são apresentadas a seguir:

1. *Porque faz parte do nosso dia a dia e precisamos usar para resolver os problemas do cotidiano.*
2. *Por criar o conceito de números não naturais.*
3. *Para medir de forma exata e não errar os cálculos.*
4. *Para medir coisas de formas diferentes.*

Por fim, foi possível perceber que os alunos reconhecem o conhecimento científico como uma evolução das observações e necessidades humanas. Eles compreenderam que tudo o que aprendem hoje sobre unidades de medida está ligado a histórias que surgiram na resolução de problemas práticos. Dessa forma, passaram a perceber a matemática além das fórmulas, como uma ferramenta presente em situações reais.

Além disso, entenderam por que os cálculos realizados na primeira etapa apresentaram diferenças, destacando a importância da exatidão não apenas no processo de medições, mas também em diversas áreas, científicas ou não.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao elaborar e aplicar atividades que incentivam os alunos a colocar em prática os conceitos aprendidos em apostilas, não se trata apenas de uma aula motivadora ou diferente, mas de uma oportunidade de evidenciar a importância do conhecimento que estão adquirindo e como ele se aplica a diversas situações do cotidiano, muitas vezes mais próximas do que imaginam.

Essas atividades permitem mostrar que, para chegar a uma determinada fórmula ou padrão, uma grande quantidade de ciência foi aplicada, envolvendo estudos, experimentos e investigações. Elas destacam a contribuição dos cientistas ao longo da história, evidenciando que o conhecimento não surge de maneira isolada, mas é fruto de um processo contínuo de descoberta e aprimoramento.

A possibilidade de realizar experimentos e investigações representa um recurso fundamental para que os professores possam planejar aulas com metodologias que colocam os alunos no papel de construtores do próprio conhecimento, utilizando elementos que fazem parte de sua realidade. Isso compensa a ausência de aulas experimentais que antes eram vistas como exclusivas de espaços físicos, como os laboratórios dentro das escolas. O espaço para a realização do experimento deixa de ser apenas o laboratório ou a sala de aula, e passa a englobar a casa, a rua, a natureza e outros lugares

frequentados pelos alunos, os quais se tornam ambientes propícios para a realização de experimentos. Esses espaços fazem parte do universo cotidiano dos alunos, facilitando seu interesse e envolvimento.

A experimentação e a investigação nas aulas de Matemática, com a manipulação de objetos e instrumentos de medida, propõem aos alunos o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e o uso de fórmulas preestabelecidas. Essa abordagem incentiva a interpretação e argumentação sobre fenômenos, promovendo um pensamento independente e permitindo uma reflexão mais profunda sobre os conteúdos estudados.

## REFERÊNCIAS

- BARDI, J.. Coleção Phases – “Manual do Professor: Ciências. 5º ano - Ensino Fundamental Anos Iniciais”. São José dos Campos, Ed. Poliedro, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. “Base Nacional Comum Curricular – BNCC”. 2ª versão. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Grandezas e Medidas”. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB. 80 p., 2014.
- ALMEIDA, W. N. C. e MALHEIRO, J. M. S.. “A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática”. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 11(2): 57–83, 2018.
- BASSOLI, F... “Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções.” *Ciênc. Educ., Bauru.* 20(3): 579–93, 2014
- LIM, M. B., TITON, F. P.. "Diagnóstico sobre as dificuldades de aprendizagem da geometria no ensino médio e os potenciais elementos facilitadores." *CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação* 3.4: p.5-22, 2022.
- MASSOLINE, E. I. T.. “*Sequências didáticas de física na primeira série do ensino médio através da investigação científica.*” Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Centro de Ciências Físicas e Matemática. Florianópolis, SC, 2019.
- PENHA, S. P.. “*A utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação científica: Novos indicadores para análise do processo.*” Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências - Florianópolis – SC, 2009.
- SANTOS, R. S.; SANTOS E. e SANTOS E.. “Ensino de Ciências por investigação: experimentação em sala de aula”. *Ciência na FAMA - Faculdade Amadeus. Aracajú – SE.* Vol.1 – p.129, 2017.