

# APRENDIZAGEM DE MEDIÇÃO: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Nelson Luiz Reyes Marques<sup>1</sup>, Graciela Garcia Dutra<sup>2</sup>

## Resumo

Partindo da perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski, este estudo analisou como uma intervenção pedagógica, por meio de uma sequência didática, pode contribuir para a compreensão de conceitos relacionados à medição, como precisão, erro e confiabilidade. Direcionada a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, a pesquisa utilizou atividades práticas e contextualizadas que exploraram instrumentos como régua, trena, aplicativos digitais e paquímetro. O objetivo foi promover a transição de conhecimentos espontâneos para científicos, valorizando as vivências dos estudantes e integrando-as aos conceitos formais. A metodologia seguiu a abordagem de Intervenção Pedagógica proposta por Damiani et al. (2013) e análise qualitativa conforme Yin (2016). Os resultados indicaram avanços significativos no entendimento e aplicação dos conceitos de medição, com destaque para o papel do parceiro mais capaz e da interação social no processo de aprendizagem. A sequência didática foi formalizada como um texto de apoio para professores, com orientações adaptáveis para diferentes contextos da Educação Básica, visando contribuir para o avanço científico e o aprimoramento das competências dos estudantes. Concluiu-se que a integração entre teoria e prática, mediada por atividades contextualizadas, é essencial para o desenvolvimento das habilidades de medição na Educação Básica.

*Palavras-chave:* medição, precisão, confiabilidade, intervenção pedagógica, Teoria Histórico-Cultural.

Recebido em: 25/01/2025; Aceito em: 20/04/2025

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v8i1.16655>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

<sup>1</sup> Possui Licenciatura em Ciências pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Licenciatura em Ciências Habilitação em Física pela Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), Mestrado em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Franciscana (UFN). É Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (Campus Pelotas - Visconde da Graça). E-mail: [nlrmarques@gmail.com](mailto:nlrmarques@gmail.com)

<sup>2</sup> Possui graduação em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (2008), mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologias na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Campus Pelotas-Visconde da Graça (2024). Atualmente, atua como professora de Matemática na Rede Municipal de Ensino de Piratini/RS. E-mail: [gracielaagdutra@gmail.com](mailto:gracielaagdutra@gmail.com)

## Introdução

A ação de medir é uma prática intrínseca à experiência humana, fundamental para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e cultura ao longo da história. Desde os primórdios da civilização, instrumentos de medição foram criados para atender às necessidades humanas de mensurar tempo, espaço, peso e volume, contribuindo para avanços significativos em diversas áreas do conhecimento. No contexto educacional contemporâneo, o ensino de medição desempenha um papel essencial no desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas e práticas dos estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de abordar grandezas e medidas de forma contextualizada, promovendo a compreensão de conceitos científicos e suas aplicações no cotidiano (Brasil, 2018). Contudo, apesar da relevância, estudos apontam que muitos estudantes enfrentam dificuldades em relação à medição e à interpretação de dados. Essas dificuldades geralmente decorrem da falta de atividades práticas e contextualizadas que conectem o aprendizado formal às experiências cotidianas (Laburú et al., 2010).

Neste contexto, desenvolvemos um trabalho como parte de um projeto de pesquisa de mestrado profissional, com o objetivo de investigar e propor soluções pedagógicas para o ensino de conceitos relacionados à medição. A pesquisa buscou responder à seguinte questão: Qual a contribuição de uma intervenção pedagógica, implementada por meio de uma sequência didática, na compreensão dos conceitos de precisão e confiabilidade no uso de instrumentos de medição em contextos diversos? O objetivo principal foi analisar as contribuições de uma intervenção pedagógica, implementada por meio de uma sequência didática, na compreensão dos conceitos de precisão e confiabilidade na utilização de

instrumentos de medição em diferentes contextos. A abordagem adotou atividades práticas e contextualizadas, que valorizaram as vivências e os conhecimentos prévios dos estudantes e os conectaram a conceitos formais, ampliando a compreensão e a aplicação no cotidiano.

## Aporte teórico

Lev Semionovitch Vigotski, nascido em 1896 em Bielarus, destacou-se como um dos maiores teóricos do desenvolvimento humano. Apesar de sua vida breve, encerrada em 1934 devido à tuberculose, Vigotski produziu um legado intelectual extraordinário. Sua formação em Direito, História, Filosofia, Literatura e Psicologia, aliada ao domínio de várias línguas, proporcionou-lhe uma base ampla e diversificada para a construção de sua teoria.

A Teoria Histórico-Cultural de Vigotski propõe que o desenvolvimento humano é resultado de um processo dialético entre o indivíduo e o contexto social e cultural em que está inserido. Para o autor, a aprendizagem ocorre mediada por instrumentos e signos, sendo a linguagem o mais importante deles (Marques e Castro, 2022). Segundo Vigotski (2021), os signos são estímulos artificiais introduzidos pelo homem para dominar a conduta própria ou alheia, desempenhando papel central no desenvolvimento das funções psicológicas superiores (FPS).

As FPS, como atenção voluntária, memória mediada e pensamento abstrato, diferenciam-se das funções psicológicas elementares, compartilhadas com os animais. Elas emergem por meio da internalização de experiências sociais e culturais, permitindo que o ser humano transcenda limitações biológicas. Essa internalização ocorre de fora para dentro, com base na interação social e na mediação cultural (Vigotski, 2021).

Um conceito central na teoria de Vigotski é a Zona de

Desenvolvimento Iminente (ZDI), que descreve a distância entre o nível de desenvolvimento atual de um indivíduo, demonstrado em atividades realizadas de forma autônoma, e o nível potencial, alcançado com a ajuda de um parceiro mais experiente. Essa colaboração, muitas vezes baseada na imitação, é fundamental para o aprendizado e a ampliação das capacidades cognitivas (Vigotski, 2001).

O método de dupla estimulação, desenvolvido por Vigotski e seu aluno Leonid Sakharov, exemplifica a aplicação prática da teoria. Nesse método, duas séries de estímulos são apresentadas: uma representa o objeto da atividade, enquanto a outra, composta por signos, organiza e mediatiza essa atividade. Esse processo permite estudar como as FPS se desenvolvem e como o indivíduo utiliza ferramentas culturais para resolver problemas.

A formação de conceitos, outro tema relevante na teoria vigotskiana, ocorre em duas etapas principais: os conceitos espontâneos, derivados da experiência cotidiana, e os conceitos científicos, adquiridos formalmente na escola. Vigotski (2001) argumenta que esses dois tipos de conceitos se complementam, e o avanço em um deles contribui para o aprimoramento do outro. Esse processo é orientado pelo professor, que atua como um parceiro mais capaz, promovendo a sistematização do conhecimento e integrando os conceitos científicos aos espontâneos.

A sala de aula, na perspectiva histórico-cultural, é um espaço privilegiado para o processo de aprender. O professor desempenha um papel de orientador da aprendizagem, organizando o ensino de maneira dialógica e incentivando os estudantes a participarem ativamente deste processo. Essa abordagem promove a internalização do conhecimento científico, transformando-o em uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes (Marques; Castro, 2022).

Portanto, a Teoria Histórico-Cultural oferece um arcabouço teórico robusto para compreender e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Ao valorizar a interação social, a mediação cultural e o processo de aprender, essa abordagem proporciona subsídios essenciais para intervenções pedagógicas eficazes, como a sequência didática apresentada neste estudo.

## Encaminhamento metodológico

O estudo utilizou a metodologia de pesquisa de intervenção pedagógica proposta por Damiani et al. (2013), com uma abordagem qualitativa fundamentada em Yin (2016). A proposta de Damiani et al. (2013) enfatiza a organização de sequências didáticas como um processo reflexivo e sistemático, integrando atividades práticas e contextuais para promover uma aprendizagem relevante. Nesse modelo, valoriza-se a participação ativa dos estudantes, enquanto o professor desempenha o papel de orientador, estruturando o ambiente de ensino e facilitando a transição entre conhecimentos espontâneos e científicos.

Essa perspectiva encontra respaldo na Teoria Histórico-Cultural, que fundamenta a pesquisa de intervenção pedagógica. Sob esse prisma, a aprendizagem é compreendida como um processo dialético, no qual os conhecimentos espontâneos dos estudantes conectam-se aos conceitos científicos por meio da mediação de instrumentos e signos. O professor desempenha um papel central nesse processo, planejando e conduzindo atividades que promovem a interação social e estimulam a reflexão crítica dos alunos. Assim, a abordagem não apenas busca resolver problemas educacionais práticos, mas também visa ao desenvolvimento integral dos estudantes, tomando situações reais de ensino e aprendizagem como ponto de partida.

Para complementar essa base teórica, a abordagem qualitativa

descrita por Yin (2016) também oferece suporte metodológico à pesquisa. Esse enfoque fornece ferramentas para a coleta e análise de dados em contextos naturais, priorizando a compreensão dos significados e processos envolvidos nos fenômenos estudados. Além disso, destaca-se a importância da triangulação de múltiplas fontes de dados, como observações, entrevistas e artefatos produzidos pelos participantes, possibilitando uma análise mais profunda e contextualizada. A atenção à complexidade dos eventos e às interações entre os participantes torna essa abordagem particularmente eficaz para investigar os processos educacionais dinâmicos e variados que caracterizam a intervenção pedagógica.

A intervenção foi aplicada em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e incluiu atividades práticas que exploraram instrumentos de medição, como réguas, paquímetros e aplicativos de medição digital, em contextos cotidianos. Essa abordagem buscou alinhar-se à proposta de Marques (2022), que destaca que planejar e implementar uma sequência didática sob a perspectiva histórico-cultural implica orientar os conteúdos escolares de forma a promover a compreensão da realidade e a transformação das concepções de mundo dos estudantes. Não se resume a uma simples sequência de etapas ou a um método de ensino, mas consiste em organizar atividades que permitam aos estudantes reconhecer que os conteúdos escolares são ferramentas para compreender a realidade e as mudanças resultantes das ações humanas (Marques, 2022).

A sequência didática foi planejada em etapas, cada uma com objetivos específicos. A primeira etapa consistiu na introdução aos conceitos básicos de medição e na exploração dos instrumentos. Em seguida, os estudantes participaram de atividades práticas em que utilizaram os instrumentos para medir objetos e espaços do cotidiano, registrando os dados coletados e analisando os resultados. Por fim, os

estudantes foram incentivados a refletir sobre os conceitos de precisão e confiabilidade, relacionando-os às experiências vivenciadas durante as atividades.

A coleta de dados incluiu observações diretas, registros das atividades realizadas pelos estudantes e questionários aplicados ao final de cada aula, nos quais os alunos relataram suas percepções, dificuldades e aprendizados. Esses registros foram analisados qualitativamente com base nas etapas propostas por Yin (2016): compilação dos dados, decomposição, recomposição, interpretação e conclusão. O objetivo foi identificar a evolução conceitual dos estudantes, bem como os desafios enfrentados ao longo da intervenção.

De acordo com Marques (2022), a aplicação de sequências didáticas na perspectiva histórico-cultural exige que o professor atue como parceiro mais capaz, promovendo interações significativas e auxiliando os estudantes na transição de conceitos espontâneos para científicos. Essa abordagem foi incorporada ao longo da intervenção, com o professor incentivando discussões em grupo, promovendo a troca de experiências entre os estudantes e fornecendo feedback contínuo para orientar o aprendizado.

## Sequência didática

A sequência didática foi planejada para ser aplicada ao longo de duas semanas, distribuída em cinco encontros cuidadosamente organizados, totalizando 11 aulas. Essa divisão foi concebida para atender de forma eficiente aos objetivos de cada etapa, garantindo o equilíbrio entre a introdução teórica, a realização de atividades práticas e a reflexão crítica. O planejamento detalhado pode ser consultado no Quadro 1, que apresenta as atividades propostas, seus objetivos específicos e a progressão ao longo das semanas, assegurando um desenvolvimento

gradual e consistente dos conceitos abordados.

Quadro 1 – Proposta de Sequência Didática

| <b>Primeira semana</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de aulas</b> | <b>Proposta de atividade</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Objetivos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>1 aula</b>          | A proposta foi apresentada e os conhecimentos espontâneos dos estudantes sobre o tema da medição foram explorados por meio de suas falas em relação às suas vivências. Além disso, foi realizada uma explanação sobre a história e evolução dos instrumentos de medida, desde os não-padronizados até os atualmente conhecidos, por meio de um texto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Explorar os conhecimentos espontâneos dos estudantes sobre medição por meio de suas experiências pessoais e promover a compreensão da evolução dos instrumentos de medida, desde os não padronizados até os padronizados, por meio de uma explanação histórica.                                          |
| <b>3 aulas</b>         | Exploração, pelos estudantes, de diferentes formas de medir utilizando unidades não padronizadas, como o palmo e a polegada de cada um, comparando essas medidas com instrumentos de medida padronizados, como a fita métrica e a régua. Eles também deveriam discutir a importância da padronização das unidades de medida e a precisão dos instrumentos. Além disso, deveriam aplicar o teorema de Pitágoras para medir a diagonal da tela do celular e converter essa medida para polegadas, promovendo a compreensão prática dos conceitos discutidos. A atividade culminou com os estudantes realizando medições em diferentes locais da escola, estimando as medidas e escolhendo o instrumento mais adequado para cada medição. | Comparar unidades não padronizadas com instrumentos de medida padronizados para entender a importância da padronização e precisão na medição.<br><br>Aplicar o teorema de Pitágoras para medir a diagonal da tela do celular e converter para polegadas, promovendo a compreensão prática dos conceitos. |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 aulas               | A proposta foi realizar atividades práticas nas quais os estudantes poderiam calcular a média e o erro ao medir repetidamente pequenos objetos, utilizando uma régua tradicional e também um aplicativo de régua digital.                                                                                                                                                                                   | <p>Reforçar a importância da fixação correta de instrumentos de medição, comparando diferentes métodos usados pelos grupos.</p> <p>Explorar a confiabilidade de métodos de medição, tais como aplicativos de celular versus instrumentos tradicionais, em medições reais.</p> <p>Consolidar os conceitos de medida padrão e não padrão, incentivando medições precisas e o cálculo de erro absoluto.</p>                                                                                                 |
| <b>Segunda semana</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 aulas               | Utilização de objetos comuns do dia a dia, tais como canos d'água, parafusos de diferentes tamanhos e chaves de boca em polegadas e milímetros, para avançar nos conceitos de medição. A partir de atividades teóricas e práticas de conversão de unidades, exploramos como desenvolver habilidades para lidar com as limitações e incertezas ao selecionar o instrumento mais adequado para cada situação. | <p>Identificar unidades de medida em materiais do cotidiano, tais como canos d'água e parafusos e relacioná-las com as medidas em milímetros e polegadas.</p> <p>Utilizar o paquímetro para realizar medições precisas e converter medidas entre milímetros e polegadas, explorando a estabilidade e precisão do instrumento.</p> <p>Aplicar o conhecimento adquirido para encontrar a chave de boca correta para um parafuso, relacionando as medidas em milímetros e polegadas com a prática real.</p> |
| 2 aulas               | Realização de atividades com mapas regionais e locais que possibilitassem ao aluno estimar distâncias a partir de escalas cartográficas diferentes.                                                                                                                                                                                                                                                         | Interpretar e utilizar escalas cartográficas para estimar distâncias reais, compreendendo a relação entre a distância representada no mapa e a distância real, levando em consideração a escala utilizada.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Fonte: Autores.

## Resultados e Discussões

Os resultados indicaram avanços significativos na compreensão dos estudantes sobre medição, especialmente em relação à precisão e à confiabilidade dos dados. Observou-se uma transição de conhecimentos espontâneos para científicos, evidenciada pela habilidade dos estudantes em selecionar e utilizar adequadamente instrumentos de medição.

A interação com colegas e professor foi um fator determinante para o aprendizado, confirmando a importância da ZDI. Durante as atividades, os estudantes demonstraram maior engajamento ao trabalhar em grupos, compartilhando experiências e discutindo soluções para os problemas propostos. Essa dinâmica colaborativa contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas.

Outro aspecto relevante foi o uso de instrumentos variados, que permitiu aos estudantes compreenderem a importância de escolher ferramentas adequadas para diferentes situações de medição. Por exemplo, atividades envolvendo a medição de objetos cotidianos com réguas e paquímetros ajudaram a consolidar os conceitos de precisão e margem de erro. Além disso, o uso de aplicativos digitais despertou o interesse dos estudantes, mostrando-se uma ferramenta complementar eficaz para o ensino de medição.

As atividades contextualizadas também promoveram maior compreensão e engajamento. Um exemplo foi a medição de espaços na escola, que permitiu aos estudantes aplicarem os conceitos aprendidos em situações reais. Essa abordagem reforçou a relevância do aprendizado e sua aplicação no cotidiano, alinhando-se aos objetivos da BNCC (Brasil, 2018).

Conforme destacado por Marques (2022), a reflexão crítica sobre as atividades realizadas e a conexão com o cotidiano são elementos essenciais

para promover uma evolução conceitual dos estudantes. Os mesmos relataram maior confiança em suas habilidades de medição e demonstraram maior interesse por atividades práticas que conectassem o aprendizado escolar à realidade.

Organizamos em categorias e ilustramos as percepções dos estudantes coletadas ao longo da intervenção no Quadro 2, no qual os estudantes foram identificados pelas siglas E1, E2, E3, e assim por diante. Nesse quadro, estão elencados os instrumentos avaliados, os aspectos percebidos como relevantes e os comentários dos estudantes sobre as atividades realizadas.

Quadro 2 – Percepção dos estudantes ao longo da aplicação da sequência didática

| <b>Estudante</b> | <b>Instrumento Avaliado</b> | <b>Aspecto Destacado</b>       | <b>Comentário</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E14              | Régua e trena               | Praticidade e uso cotidiano    | “Bom, são as mais diversas possíveis, já que no mercado de minha família também é muito tratado a medição e venda de objetos de construções, logo é comum usar-se dos objetos métricos como régua, palmos, fitas métricas e trenas. Em casa é mais comum que eu faça o uso da régua, tanto para medir objetos casuais quanto para outras atividades. Recentemente fiz muito uso da trena, pois tive de medir alguns móveis grandes.” |
| E5               | Fita métrica                | Aplicação prática no dia a dia | “Tirar medidas com fita métrica para comprar roupas <i>on-line</i> e também tirar medidas para fazer móveis planejados ou até mesmo medir móveis antigos.”                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| E4               | Vários                      | Vivência familiar              | “Já presenciei meus pais medindo o tamanho de um móvel para comprar uma nova TV tirando suas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|     |                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                    |                                               | próprias medidas para comprar roupas e até mesmo uma janela para adicionar uma nova vidraça.”                                                                                                                                                                                                                |
| E15 | Régua e aplicativo | Precisão e detalhamento                       | “Bom a régua convencional é boa, mas nem tanto pois pode ao máximo medir uma casa após a virgula, enquanto o aplicativo proporciona duas casas após a virgula dando maior exatidão da medida real.”                                                                                                          |
| E5  | Régua e aplicativo | Limitações práticas                           | “Uma dificuldade da régua é que a gente não tem uma certeza absoluta, cada vez podemos não botar nos centímetros exatos. Já o aplicativo é mais fácil, porém também tem um problema, ele não consegue medir objetos maiores.”                                                                                |
| E14 | Régua e aplicativo | Desafios técnicos e de usabilidade            | “Nenhuma dificuldade “gritante”, as mais desfavoráveis sejam talvez meu manuseamento duvidoso da régua que muitas vezes pode gerar um resultado impreciso ou errado. No aplicativo Régua Ruler meu maior “problema” deve-se a minha visão que pode causar algum erro na medição, além da tela ser sensível.” |
| E8  | Paquímetro         | Estabilidade e precisão                       | “paquímetro, porque ele tem uma melhor estabilidade e uma precisão mais detalhada.”                                                                                                                                                                                                                          |
| E26 | Régua e aplicativo | Comparação entre praticidade e confiabilidade | “Para usar a régua – acho mais prática, mas não totalmente confiável. Já a Régua Ruler – acho difícil colocar o objeto no lugar certo, mas acho mais confiável e preciso”                                                                                                                                    |
| E6  | Régua              | Familiaridade e confiança                     | “Confio mais na régua, pois consigo medir certinho a acho mais “precisa” para                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |  |                                                                               |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | usar em quase todos os momentos, o erro mais absoluto que tive foi com ambos” |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Autores.

## Percepções dos Comentários e Discussão

### i. Conhecimentos Espontâneos e Vivências Familiares

Os comentários de E14, E5 e E4 ressaltam a importância dos conhecimentos espontâneos trazidos pelos estudantes, evidenciando como experiências do cotidiano, como medir móveis e roupas, moldam a compreensão inicial sobre medição. Essas vivências familiares aparecem como um elo essencial para integrar conceitos científicos às práticas diárias.

Conforme a abordagem histórico-cultural de Vigotski, essas situações vivenciadas pelos estudantes são importantes para a transição dos conhecimentos espontâneos para os científicos. A contextualização das atividades escolares na realidade cotidiana não só promove essa transição, como também amplia o impacto do aprendizado para além da escola, fortalecendo os laços entre família e comunidade.

### ii. Precisão e Confiabilidade dos Instrumentos

Os comentários de E15 e E14 refletem sobre as diferenças entre o uso de réguas e aplicativos digitais, enfatizando a maior precisão dos aplicativos devido à exibição de casas decimais adicionais. Contudo, limitações práticas, como a dificuldade de medir objetos maiores e a sensibilidade das telas, foram apontadas.

A utilização de tecnologias digitais, como o aplicativo "Régua Ruler", ampliou a compreensão dos estudantes sobre precisão e confiabilidade.

Essa estratégia destaca a importância de integrar tecnologias ao ensino de conceitos científicos, proporcionando vivências que permitam explorar tanto as vantagens quanto as limitações desses instrumentos.

### iii. Avanço com Instrumentos de Alta Precisão

A introdução do paquímetro representou um marco na sequência didática, possibilitando uma experiência prática com um instrumento de alta precisão. Comentários como os de E8 indicam que o paquímetro foi percebido como mais estável e detalhado nas medições, em comparação com os instrumentos previamente utilizados.

Essa etapa demonstrou um avanço significativo na compreensão dos estudantes sobre a relevância da precisão e a confiabilidade das medições. A prática com o paquímetro exemplifica a transição dos conceitos espontâneos para os científicos, um dos principais objetivos da sequência didática. Além disso, a introdução de instrumentos científicos complexos prepara os estudantes para desafios futuros em áreas como ciência, tecnologia e engenharia.

### iv. Comparação entre Praticidade e Confiabilidade

Os comentários de E26 e E6 ilustraram uma reflexão crítica sobre as vantagens e desvantagens de diferentes instrumentos. Enquanto a régua foi destacada por sua praticidade e familiaridade, o aplicativo foi considerado mais confiável, embora apresentasse desafios de usabilidade.

A comparação entre diferentes instrumentos incentivou o pensamento crítico e a tomada de decisões informadas pelos estudantes. Essa abordagem fortaleceu a capacidade de análise e julgamento, habilidades essenciais para o aprendizado científico e para a resolução de problemas no cotidiano.

Desta forma, os comentários dos estudantes revelaram como a

sequência didática promoveu avanços significativos no entendimento dos conceitos de medição. A valorização dos conhecimentos espontâneos, aliada à introdução de instrumentos tecnológicos e científicos, permitiu uma transição eficaz para os conhecimentos formais. A interação social e o papel do parceiro mais capaz foram fundamentais nesse processo, evidenciando a importância da abordagem histórico-cultural de Vigotski para o ensino de Ciências e Matemática.

## Considerações finais

A presente pesquisa, fundamentada na perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski, evidenciou como a integração entre teoria e prática, mediada por atividades contextualizadas e pela interação social, é essencial para o desenvolvimento das habilidades de medição na Educação Básica. A intervenção pedagógica, estruturada em uma sequência didática, possibilitou avanços significativos na compreensão de conceitos fundamentais como precisão, erro e confiabilidade. Esses avanços foram potencializados pelo papel ativo da mediação cultural e pela atuação do parceiro mais capaz no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados confirmam a relevância da abordagem vigotskiana, especialmente no que diz respeito à transição de conhecimentos espontâneos para científicos. A introdução de instrumentos variados – incluindo réguas, trenas, paquímetros e aplicativos digitais – permitiu aos estudantes explorar as características de cada ferramenta, compreendendo suas limitações e vantagens. Essa diversidade instrumental não apenas estimulou a reflexão crítica e a tomada de decisões informadas, mas também proporcionou experiências concretas que ancoraram os conceitos científicos em práticas significativas. A introdução do paquímetro, como instrumento de alta precisão, ampliou as possibilidades cognitivas e práticas, preparando os estudantes para

desafios mais complexos em contextos futuros.

A interação social desempenhou um papel central na intervenção. Vigotski argumenta que o aprendizado ocorre em um contexto de colaboração, no qual a linguagem e os instrumentos culturais são mediadores fundamentais. A aplicação prática do conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) evidenciou como o apoio de professores e colegas mais experientes impulsionou o progresso dos estudantes, permitindo que eles realizassem atividades inicialmente fora de sua capacidade individual. Essa dinâmica colaborativa reforça a ideia de que o aprendizado não é um processo isolado, mas uma construção conjunta, socialmente mediada.

Atividades contextualizadas, inspiradas na realidade cotidiana dos estudantes, foram particularmente eficazes para engajar e motivar os participantes. A medição de espaços escolares e o uso de aplicativos digitais promoveram uma aprendizagem significativa ao conectar o ambiente escolar às necessidades e experiências práticas dos estudantes. Esse alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reafirma a importância de práticas pedagógicas que valorizem a aplicabilidade dos conhecimentos científicos na vida cotidiana, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas nesse documento.

Outro aspecto relevante foi a valorização dos conhecimentos espontâneos e das vivências familiares no processo de ensino. De acordo com Vigotski, os conceitos espontâneos, derivados das experiências cotidianas, são a base sobre a qual os conceitos científicos são internalizados. A conexão entre esses dois níveis de conhecimento promoveu uma transição harmonizada e eficaz, reforçando a relevância do aprendizado escolar para os contextos familiares e comunitários. Além disso, a análise crítica das atividades realizadas, incluindo a comparação

entre diferentes instrumentos, consolidou as habilidades analíticas e aprofundou a compreensão dos conceitos abordados.

Por fim, a sequência didática foi formalizada em um texto de apoio aos professores, configurando-se como uma contribuição relevante para a prática docente. As orientações pedagógicas apresentadas, adaptáveis a diferentes contextos da Educação Básica, destacam a importância de uma abordagem que integra teoria e prática, mediada por instrumentos culturais e pela interação social. Essa proposta busca ampliar a capacidade dos educadores em promover um ensino ativo e engajador, centrado no desenvolvimento integral dos estudantes.

Este estudo reafirma a potencialidade da Teoria Histórico-Cultural como base para intervenções pedagógicas que transcendem a simples transmissão de conteúdos, promovendo uma verdadeira expansão das capacidades cognitivas e sociais. Ao valorizar a mediação cultural, o aprendizado colaborativo e a relevância dos contextos vivenciais, a pesquisa contribui para a formação integral dos estudantes, consolidando o papel transformador da educação na construção de uma sociedade mais crítica e participativa.

## MEASUREMENT LEARNING: INTEGRATION OF SPONTANEOUS AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE FROM A HISTORICAL-CULTURAL PERSPECTIVE

### Abstract

*From Vygotsky's Cultural-Historical perspective, this study examined how a pedagogical intervention, implemented through a didactic sequence, could enhance the understanding of measurement-related concepts such as precision, error, and reliability. Targeting 9th-grade students in Elementary Education, the research incorporated practical and contextualized activities utilizing tools such as rulers, measuring tapes, digital applications, and calipers. The primary aim was to facilitate the transition from spontaneous to scientific knowledge by valuing students' lived experiences and integrating them with formal concepts. The methodology adhered to the Pedagogical Intervention approach proposed by Damiani et al. (2013) and employed qualitative analysis based on Yin (2016). The findings demonstrated significant advancements in the comprehension and application of measurement concepts, emphasizing the importance of the more capable peer and social interaction in the learning process. The didactic sequence*

*was formalized as a teacher support text, offering adaptable guidelines for diverse Basic Education contexts, with the goal of fostering scientific advancement and improving student competencies. The study concluded that the integration of theory and practice, mediated by contextualized activities, is critical for the development of measurement skills in Basic Education.*

*Keywords: measurement, precision, reliability, pedagogical intervention, Historical-Cultural Theory.*

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DAMIANI, M. F. et al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação, n. 45, p. 57-67, 2013.

LABURÚ, C. E., SILVA, O. H. M. DA, & SALES, D. R. DE. **Superações conceituais de estudantes do ensino médio em medição a partir de questionamentos de uma situação experimental problemática**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 32(1), 1–15, 2010.

MARQUES, N. L. R. **Sequência didática na perspectiva Histórico-Cultural**. Material produzido para a disciplina de Teoria Histórico-cultural do Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED – IFSul/CAVG) em 2022. Disponível em: <https://nelsonreyes.com.br/Sequ%C3%Aancia%20did%C3%A1tica%20na%20perspectiva%20Hist%C3%B3rico-Cultural.pdf>.

MARQUES, N. L. R.; CASTRO, R. F. de. **A Teoria Histórico-Cultural e a Escola de Vygotsky: algumas implicações pedagógicas**. In ROSA C. T. W. da; DARROZ, L. M. Cognição, linguagem e docência: aportes teóricos. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2022.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. **História do desenvolvimento das funções mentais superiores**. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2021.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.