



Bagé, 4 e 5 de setembro de 2025.

POTENCIALIZANDO A APRENDIZAGEM DE METROLOGIA NOS CURSOS TÉCNICOS LIGADOS À ÁREA DA MECÂNICA: PROPOSTA DIDÁTICA DE ENSINO HÍBRIDO NO MODELO SALA DE AULA INVERTIDA.

ENHANCING METROLOGY LEARNING IN TECHNICAL COURSES IN THE MECHANICAL AREA: A DIDACTIC PROPOSAL USING BLENDED LEARNING IN THE FLIPPED CLASSROOM MODEL.

André Fernando Ebersol Menna¹, Andréia Sias Rodrigues², Verlani Timm Hinz³

RESUMO: Este trabalho descreve o produto educacional oriundo de uma pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCiTed) do Instituto Federal Sul Rio-grandense (IFSul). Trata de uma produção didática pedagógica, destinada ao ensino da medição com o paquímetro universal, podendo ser adaptado para outros instrumentos de medição. Baseado na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (2000), utiliza Metodologias Ativas, Recursos Educacionais Abertos e Ensino Híbrido no modelo de Sala de Aula Invertida para potencializar a aprendizagem da metrologia. É estruturado nos três momentos pedagógicos, promovendo a interação social, o ensino personalizado e o protagonismo dos estudantes. Aplicado em uma turma do primeiro ano do curso técnico em Eletromecânica, o produto favoreceu o engajamento dos estudantes em um processo de aprendizagem colaborativa. Disponibilizado em ambiente virtual, o material pode ser replicado por outros docentes, contribuindo para a formação técnica e profissional.

Palavras Chaves: paquímetro; ensino híbrido; sequência didática.

ABSTRACT: This work describes the educational product resulting from a Professional Master's research conducted within the Postgraduate Program in Sciences and Technologies in Education (PPGCiTed) at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Southern Rio Grande (IFSul). It is a didactic pedagogical resource designed to teach measurement with the universal caliper, and can be adapted to other measuring instruments. Based on Vigotski's Historical-Cultural Theory (2000), it uses Active Methodologies, Open Educational Resources, and Blended Learning in the Flipped Classroom model to enhance learning of metrology. It is structured into three pedagogical moments, promoting social interaction, personalized learning, and student protagonism. Applied to a first-year class of the technical course in Electromechanics, the product fostered student engagement in a collaborative learning process. Made available in a virtual environment, the material can be replicated by other educators, contributing to technical and professional training.

Keywords: caliper; blended learning; didactic sequence.

1. INTRODUÇÃO

¹ <https://orcid.org/0009-0000-3267-4921> - Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação (IFSul). Professor Titular (IFSul), Pelotas, RS, Brasil. Praça 20 de Setembro, 455, bairro Centro, CEP 96015-360, Pelotas, RS, Brasil). E-mail: andremenna@ifsul.edu.br

² <https://orcid.org/0000-0002-2541-1688> - Doutora em Ciências da Computação (UFPel). Professora Titular (IFSul), Pelotas, RS, Brasil. Avenida Ildefonso Simões Lopes, 2791, bairro Três Vendas, Pelotas, Rio Grande do Sul, CEP 96060-290. E-mail: andreiarodrigues@ifsul.edu.br

³ <https://orcid.org/0009-0005-2343-2943> - Doutora em Ciências da Computação (UFRGS). Professora Titular (IFSul), Pelotas, RS, Brasil. Avenida Ildefonso Simões Lopes, 2791, bairro Três Vendas, Pelotas, Rio Grande do Sul, CEP 96060-290. E-mail: verlanihinz@ifsul.edu.br

Este produto educacional consiste em uma sequência didática destinada ao ensino da técnica de medição com o paquímetro universal no sistema métrico, aplicada em uma turma do primeiro ano do curso técnico em Eletromecânica na modalidade integrada. Sendo o objetivo proporcionar suporte à aprendizagem de Metrologia nos cursos técnicos ligados à área da mecânica, visando promover o ensino personalizado e propiciar um ambiente de aprendizagem que favoreça a interação social e a colaboração, utilizando Metodologias Ativas, Recursos Educacionais Abertos e Ensino Híbrido no modelo de Sala de Aula Invertida.

O produto educacional é baseado na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (2000), considerando que a internalização dos novos conceitos é facilitada quando parte dos conhecimentos espontâneos dos estudantes e pela interação social, onde o professor atua como parceiro mais capaz, contribuindo para o avanço da Zona de Desenvolvimento Iminente. A sequência didática está amparada nos três momentos pedagógicos, conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que orientam a apropriação gradual dos novos conceitos e sua aplicação prática, partindo de questões ou situações reais que os alunos conheçam e que estejam relacionadas ao tema em estudo. Desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Campus Pelotas Visconde da Graça, como parte de uma dissertação, que já passou por processo de avaliação e validação. Disponibilizado no site do PPGCITED, o material pode ser replicado e/ou adaptado por outros docentes, com potencial para contribuir na formação técnica e profissional dos estudantes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este produto educacional foi desenvolvido a partir de uma pesquisa desenvolvida com base na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (2000). Lev Semenontich Vygotsky foi um renomado psicólogo e teórico do desenvolvimento humano. Nasceu na Bielorrússia em 1896 e morreu precocemente de tuberculose em 1934, aos 37 anos, mesmo assim seu trabalho é extenso e abrange aspectos do desenvolvimento da criança nos seus contextos históricos e culturais.

A Teoria Histórico-Cultural de vigotskiana compreende o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo Histórico-Cultural, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. De acordo com Vigotski (2000), o ser humano se forma em contato com a sociedade, ou seja, a formação se dá por meio do relacionamento entre o indivíduo e a sociedade, promovendo uma modificação mútua. Neste sentido, o indivíduo é visto como alguém que é transformado e transforma nas relações que ocorrem em uma determinada cultura. Sendo assim, existe interação entre nós e o meio social e cultural no qual estamos inseridos desde o nosso nascimento. Porém realça que existem diferenças, que uns são mais predispostos a algumas atividades, em função de fatores físicos e/ou genéticos. No entanto, compreende que essa diferença não é determinante para a aprendizagem.

Segundo Vigotski (2000), o desenvolvimento do ser humano é um processo construído nas interações sociais, sendo mediado por instrumentos e signos, especialmente a linguagem. Para Vigotski (2021), o signo é definido como um estímulo, meio artificial introduzido pelo homem na situação psicológica que constitui um meio para dominar a própria conduta ou de terceiros. A origem (estímulo introduzido) e a função (meio para dominar a conduta) são os aspectos fundamentais dessa definição. É pela interiorização dos sistemas de signos, culturalmente produzidos, que ocorre o desenvolvimento cognitivo. Para o autor, o signo mais importante é a fala, muitas vezes traduzido como linguagem, o que evidencia a importância da linguagem na formação dos processos psicológicos superiores humanos.

De acordo com Marques e Castro (2022), na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, a sala de aula deve ser um lugar privilegiado de socialização e de sistematização do conhecimento, sendo os professores os parceiros mais capazes, articulando uma transmissão ativa do saber de forma dialógica e oportunizando aos alunos que atuem como protagonistas do processo ensino e aprendizagem, tornando-os autores de suas escritas e falas e levando-os a sentirem-se parte deste processo.

A aprendizagem é entendida como um fenômeno social, no qual o professor atua como parceiro mais capaz, orientando os estudantes por meio de práticas intencionais e colaborativas. Um dos principais conceitos de Vigotski (2001), Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. Ela destaca o papel do outro, o parceiro mais capaz, o qual orienta o estudante nas atividades que ele ainda não consegue fazer sozinho. O autor definiu ZDI como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real e o nível de desenvolvimento potencial, medido através da solução de problemas sob orientação ou colaboração com outros indivíduos mais capazes.

Outro conceito importante na teoria vigotskiana, conforme interpretado por Prestes (2010), é a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), que refere-se ao nível de desenvolvimento cognitivo atual do sujeito, determinada por aquilo que ele é capaz de realizar de forma independente, ou seja, sem assistência. Segundo Prestes (2010), apoiada nas ideias de Vigotski, a ZDR representa aquilo que o estudante já domina, os conhecimentos e habilidades que ele pode aplicar por conta própria. Esta zona é contrastada com a ZDI, que inclui as capacidades que o aluno ainda não possui totalmente, mas pode alcançar com a ajuda de um professor ou de pessoas mais experientes. Compreender a ZDR é fundamental porque permite ao professor identificar o ponto de partida do ensino, identificando aquilo que o aluno já sabe e consegue fazer sozinho. A partir deste ponto, o professor pode planejar suas ações visando o avanço dos estudantes da ZDR para a ZDI, promovendo o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos através da mediação e do apoio estruturado.

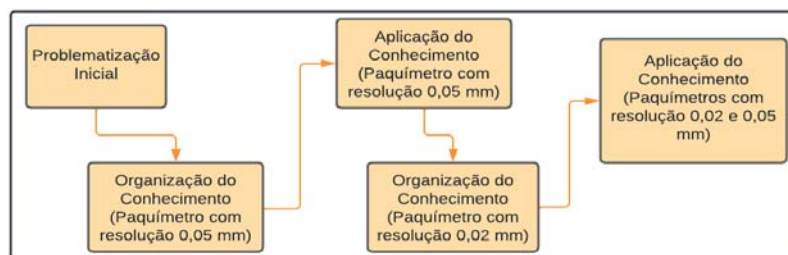
Nesta visão, a função do professor é orientar os estudantes, fornecendo ferramentas para o seu desenvolvimento cognitivo, conduzindo-o até a aquisição do saber, ajudando-o a estabelecer relações entre seus conhecimentos espontâneos e os novos conhecimentos adquiridos. Na ZDI, o professor interfere diretamente de forma objetiva e intencional, sua ação somente terá sentido se for realizada no plano da ZDI. Portanto, para Vigotski (2001), a presença do professor em uma atividade experimental é essencial. Nesse contexto, a sala de aula torna-se espaço privilegiado, onde o estudante é protagonista do processo de aprendizagem.

3. O PRODUTO EDUCACIONAL

Este Produto Educacional é uma produção didática pedagógica destinada ao ensino de conceitos de metrologia, tópico essencial na formação técnica, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, do IFSul – Campus Pelotas Visconde da Graça, como parte da dissertação. Trata-se de uma sequência didática voltada especificamente ao ensino da técnica de medição com o paquímetro universal no sistema métrico, aplicada em uma turma do 1º ano do curso técnico em Eletromecânica, na modalidade integrada.

Está estruturado na Teoria Histórico-Cultural vigotskiana, integrando Metodologias Ativas, Recursos Educacionais Abertos e o Ensino Híbrido no modelo Sala de Aula Invertida, conforme proposto por Bergmann; Sams (2016). A sequência didática está estruturada em três momentos pedagógicos, seguindo as orientações de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). O primeiro momento pedagógico refere-se a problematização inicial e o levantamento de informações em relação aos conceitos espontâneos dos alunos. Já o segundo momento pedagógico refere-se à organização do conhecimento, momento da intervenção no qual os conceitos científicos devem ser apresentados formalmente. O terceiro momento pedagógico é dedicado à aplicação do conhecimento, onde os estudantes são colocados à luz do processo e precisam demonstrar e aplicar os conhecimentos formais adquiridos. A Figura 1 ilustra a cronologia dos momentos pedagógicos.

Figura 1 – Cronologia dos Momentos Pedagógicos



Fonte: Próprio autor.

Composto por uma sequência de atividades que integram o ambiente virtual e os encontros presenciais, o produto contempla: vídeos explicativos, simuladores virtuais, materiais de leitura, exercícios práticos de medição em grupo e avaliações formativas. A proposta valoriza o protagonismo discente, o trabalho colaborativo e a contextualização dos conteúdos com base em situações reais da prática profissional.

Destinado aos docentes de cursos técnicos, especialmente na área de Mecânica, o objetivo do produto é potencializar a aprendizagem da metrologia, promovendo a compreensão da técnica de medição com o paquímetro universal, a partir da articulação entre teoria e prática.

O material está disponível para uso e adaptação por outros docentes, na página⁴ do PPGCITED. A versão digital inclui link para acesso ao backup da sala no *Moodle*, assim como aos demais recursos utilizados em sua aplicação.

4. RELATO DE APLICAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS

Baseada na Teoria Histórico-Cultural vigotskiana, a Sequência Didática foi implementada conforme os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002): a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento. Desenvolvida através do Ensino Híbrido em quatro encontros presenciais e duas atividades extra aula no modelo Sala de Aula Invertida, onde foi estudada a técnica de medição com o paquímetro universal no sistema métrico de diferentes maneiras, em uma proposta sequencial, com uso de Recursos Educacionais Abertos em atividades propostas no ambiente virtual *Moodle*, aliado a práticas presenciais de medição com o paquímetro universal em grupo e exercícios gamificados.

Durante o primeiro momento pedagógico, para introduzir o tema central da sequência didática e para a identificação dos conceitos espontâneos, os estudantes foram instigados a refletir sobre situações cotidianas que envolvem medição e a compartilhar seus conhecimentos espontâneos, por meio de prática de medição em grupo e roda de discussão, promovendo o envolvimento inicial com a medição linear. O objetivo desta etapa foi estabelecer uma base sólida para o novo aprendizado, facilitando a identificação da ZDI. O compilado da Figura 2, mostra os alunos medindo a porta da sala de aula e a bancada.

Figura 2 - Medição da porta e bancada



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Após a roda de discussão, iniciamos a problematização inicial, através de uma prática de medição, desenvolvida em trios, onde os alunos puderam escolher o instrumento de medição a ser utilizado. Nesta prática, cada grupo recebeu um kit composto por três corpos de prova para realizarem a medição e um desenho dos corpos de prova com tabela específica para o registro das dimensões. Após a medição e os registros, os kits dos corpos de prova foram recolhidos e entregue a cada grupo um rolamento com o respectivo desenho para registro das dimensões. Com base nas dimensões obtidas através da medição, os grupos analisaram a possibilidade de montagem dos corpos de prova nos rolamentos. Por fim, os alunos receberam novamente o kit com os três corpos de prova para verificar se a análise baseada nas dimensões estava correta. A medição foi proposta como situação problema, visto que os corpos de prova possuíam variação dimensional na casa centesimal, o que poderia gerar incerteza na análise realizada pelos estudantes, já que para detectar essa variação seria preciso medir corretamente com o paquímetro. O objetivo foi mostrar a necessidade da utilização adequada de instrumentos de medição com resolução inferior a 1 mm. Logo após, foi realizada uma nova roda de discussão sobre a escolha do instrumento adequado, a importância da exatidão nas medições e a necessidade do uso de instrumentos de medição com resolução inferior a 1 mm. A prática também visou promover a resolução de problemas em grupo, a colaboração entre os estudantes, com a atuação do parceiro mais capaz na ZDI, conforme preconizado pela teoria de Vigotski sobre a aprendizagem social. Podemos observar os alunos realizando a medição dos corpos de prova e rolamentos no compilado da Figura 3.

Figura 3 - Medição dos corpos de prova e rolamentos



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Para dar continuidade às atividades, os estudantes foram estimulados a preencher um questionário sobre os conceitos estudados neste primeiro encontro presencial e ainda acessar o material disponibilizado no Ambiente virtual de Aprendizagem (AVA) antes do próximo encontro presencial. Nesta etapa foi explicado que optamos pelo Ensino Híbrido no modelo Sala de Aula Invertida, pois isto permite aos estudantes que controlem o próprio ritmo de aprendizagem durante a aquisição dos novos conceitos e que o tempo da próxima aula presencial seja utilizado para desenvolver atividades práticas e interativas, uma vez que os novos conhecimentos poderiam ser estudados antes da aula presencial. Por fim, os alunos foram orientados sobre o acesso ao AVA e foram apresentadas as principais funcionalidades e recursos disponíveis por meio da navegação na plataforma. O professor buscou incentivar os estudantes a participar das atividades extra-aula, utilizando como argumentos que o estudo prévio favoreceria, durante a próxima aula presencial, a participação em uma rodada de exercícios gamificados e também a realização de uma prática de medição utilizando o paquímetro universal.

Após avançamos para o segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento. Nesta etapa, as atividades foram desenvolvidas de forma remota, com utilização do modelo Sala de Aula Invertida, permitindo que os alunos controlassem o próprio ritmo de aprendizagem e que o tempo da próxima aula presencial fosse utilizado para desenvolver atividades práticas e interativas, privilegiando a aprendizagem por pares, onde o parceiro mais capaz pôde atuar a partir da ZDR.

Para implementar a Sala de Aula Invertida, utilizamos a plataforma *Moodle* devido à sua acessibilidade e disponibilidade para alunos e professores do IFSul. A plataforma foi configurada, contendo a apostila da disciplina, vídeos de curta duração sobre o conceito de resolução, a leitura e interpretação das escalas do paquímetro universal com resolução de 0,05 mm, exercícios e avaliação online utilizando o simulador virtual, sendo que os exercícios foram livres, ou seja, os alunos puderam praticar o quanto quiseram, sem limite mínimo e máximo.

O segundo encontro presencial foi marcado pela retomada dos novos conceitos abordados na Sala de Aula Invertida. Para a retomada, utilizamos uma roda de discussão como recurso, onde o professor incentivou os estudantes a expressar os conhecimentos adquiridos por meio da Sala de Aula Invertida, sendo as informações importantes anotadas no quadro, formando um esquema complementar para o desenvolvimento das próximas atividades. Esta atividade foi enriquecida com o uso de paquímetros, peças e projeção de slides.

Logo após, foi aplicado um questionário interativo, utilizando a plataforma *kahoot*, com o intuito de verificar o nível de aprendizagem e revisar o conteúdo. Esta estratégia, envolvendo a gamificação, foi selecionada devido ao seu potencial para atrair o interesse dos alunos e alinha-se ao modelo de Sala de Aula Invertida. A Figura 4 mostra a turma participando do questionário interativo no AVA.

Figura 4 - Questionário interativo - Segundo encontro



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Após a retomada dos novos conhecimentos abordados por meio da Sala de Aula Invertida, que incluiu a roda de discussão e a interação com o *Kahoot*, os alunos foram orientados a resolver exercícios da apostila sobre leitura da medida, em duplas, o que caracterizou o início do terceiro momento pedagógico, a Aplicação do Conhecimento. Nesta etapa da intervenção, o objetivo foi a aplicação do conhecimento formal e científico apresentado e explorado durante o segundo momento pedagógico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Fizemos a correção dos exercícios em conjunto, onde o professor estimulou os alunos a fornecerem suas respostas, as quais foram registradas no quadro. Em caso de respostas divergentes ou quando necessário, o professor guiou a interpretação correta, utilizando a análise conjunta dos exercícios projetados em uma *Smart TV*, desempenhando o papel de parceiro mais capaz, auxiliando os estudantes a avançarem da ZDR para a ZDI.

Além disso, como parte do terceiro momento pedagógico, os alunos realizaram uma prática de medição, em duplas, utilizando o paquímetro com resolução de 0,05 mm, onde puderam aplicar de forma prática os novos conhecimentos apresentados pela Sala de Aula Invertida. Esta atividade colaborativa, alinhada à teoria Histórico-Cultural de Vigotski, permitiu que os alunos aprendessem ativamente por meio da interação com seus pares. Isto não apenas fortaleceu o entendimento dos

novos conhecimentos, mas também promoveu o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes, conforme proposto pela teoria vigotskiana.

Após estas atividades, finalizamos o segundo encontro presencial e a primeira etapa da sequência didática. A partir deste momento, iniciamos a segunda etapa da sequência didática, que é muito semelhante a primeira. Utilizamos os mesmos recursos e estratégias da primeira etapa, porém agora destinados ao estudo do paquímetro universal com a resolução de 0,02 mm. Novamente os novos conceitos foram apresentados por meio da sala de aula invertida e na aula presencial foi realizada a retomada, exercícios e prática de medição. Esta etapa também foi desenvolvida por meio de uma atividade extra aula, Sala de Aula Invertida e uma aula presencial, que caracterizam uma segunda fase do segundo e terceiro momentos pedagógicos, a Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Para finalizar a sequência didática, tivemos mais um encontro presencial. Neste último momento da sequência didática, o objetivo continuou sendo a aplicação do conhecimento apresentado e explorado durante a organização do conhecimento por meio da Sala de Aula Invertida. Nesta etapa final novamente desenvolvemos atividades em grupo, neste caso os alunos foram orientados por uma turma de alunos veteranos durante a primeira atividade. Com isto, proporcionamos o envolvimento ativo dos estudantes, incentivando a interação entre os pares e favorecendo a aprendizagem colaborativa, seguindo a abordagem Histórico-Cultural proposta por Vigotski, na qual a interação social desempenha um papel crucial no processo de aprendizagem. Neste momento, novamente o parceiro mais capaz pôde atuar na ZDI, apoiando e orientando o aprendiz na realização de tarefas mais desafiadoras. Inicialmente, o professor recebeu a turma de novatos no laboratório de torneamento, onde já estava organizando as atividades com os veteranos. Conduziu-os até a sala de aula e passou instruções de segurança relacionadas à atividade que iriam participar. Enquanto os alunos se preparavam, o professor fez uma breve retomada por meio de uma roda de discussão na qual os alunos foram incentivados a expressar seu conhecimento sobre os conceitos ligados à medição com o paquímetro universal no sistema métrico, nas resoluções de 0,05 e 0,02 mm. Este período inicial, que incluiu a abordagem de questões sobre segurança na operação de máquinas, a preparação dos alunos iniciantes e a retomada, teve duração aproximada de 20 minutos, tempo que os veteranos utilizaram para ensaiar e ajustar as atividades que demonstrariam aos novatos. Em seguida, os alunos foram conduzidos ao laboratório de torneamento para dar continuidade às atividades planejadas.

Após esta preparação inicial, o professor apresentou as turmas, organizou os alunos em três grupos e pediu aos veteranos que conduzissem as atividades conforme planejado. A prática iniciou com a turma de veteranos explicando brevemente o processo de torneamento, sua importância na área industrial e demonstrando peças que foram fabricadas pelo processo de torneamento no curso de Eletromecânica do IF Sul - Câmpus Pelotas. O compilado da Figura 5 mostra a turma de veteranos fazendo a integração com os alunos novatos.

Figura 5 - Integração dos alunos novatos



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Durante esta atividade, o professor permaneceu no laboratório para apoiar os alunos, observando e registrando dados. Após a conclusão desta etapa, os alunos novatos foram conduzidos até a sala de aula, e para encerrar o último momento da sequência didática, foi proposta outra prática de medição em duplas, semelhante a uma atividade desenvolvida no primeiro encontro. Na qual alunos foram orientados a escolher o instrumento de medição que oferecesse maior exatidão para realizar a atividade. Novamente cada grupo recebeu um kit composto por três corpos de prova para realizar a medição, juntamente com um desenho dos corpos de prova e uma tabela específica para o registro das dimensões, além de dois paquímetros, com resoluções de 0,02 e 0,05 mm.

Após realizarem a medição e os registros, o kit dos corpos de prova foi recolhido e entregue um rolamento com o respectivo desenho para registro das dimensões. Com base nas dimensões obtidas através da medição, as duplas analisaram a possibilidade de montagem dos corpos de prova nos rolamentos. Para concluir a atividade, os alunos receberam novamente o kit com os corpos de prova e puderam verificar se a análise sobre a possibilidade de montagem estava correta.

Como resultados, observamos avanços significativos na compreensão da técnica de medição com o paquímetro universal, maior engajamento dos estudantes, apropriação mais sólida dos conceitos, superação de dificuldades iniciais e desenvolvimento de competências técnicas e sociais relevantes para a formação profissional. Além disso, a proposta despertou interesse e motivação nos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e conectado à realidade da futura atuação no campo da Eletromecânica.

Estes resultados foram evidenciados por meio das observações realizadas durante os encontros, dos registros das atividades práticas e das respostas dos estudantes nas atividades avaliativas.

Este produto educacional foi desenvolvido como parte da dissertação vinculada ao PPGCITED do IFSul – Campus Pelotas Visconde da Graça, já devidamente publicada e disponível no repositório institucional do IFSul. A apresentação neste evento busca socializar os resultados obtidos, incentivando o uso e a adaptação por outros docentes da educação técnica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este produto educacional demonstrou eficácia na promoção da aprendizagem da técnica de medição com o paquímetro universal no sistema métrico. Baseado na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, a proposta integrou Metodologias Ativas, Recursos Educacionais Abertos e o Ensino Híbrido no modelo de Sala de Aula Invertida, aproximando teoria e prática em uma sequência didática organizada nos momentos pedagógicos, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

A intervenção pedagógica evidenciou o engajamento dos estudantes, a apropriação dos conceitos e o desenvolvimento de competências técnicas e sociais, fundamentais para a formação profissional. A integração entre atividades práticas em grupo, o uso de simuladores, vídeos e exercícios gamificados favoreceu a personalização do ensino e a atuação do parceiro mais capaz na ZDI, conforme proposto por Vigotski.

Acredita-se que este material possa ser útil a outros docentes da educação técnica e profissional, especialmente aqueles que atuam no ensino de Metrologia, servindo como base para adaptações voltadas ao estudo de outros instrumentos de medição ou para diferentes contextos educacionais. Sua replicabilidade e flexibilidade reforçam o potencial do produto como ferramenta formativa, com potencial em contribuir para práticas pedagógicas mais dinâmicas, contextualizadas e centradas no discente, em consonância com as demandas contemporâneas da educação profissional e tecnológica.

Recomenda-se o desenvolvimento de novos estudos para investigar a aplicação desta sequência didática em diferentes disciplinas, bem como explorar a integração de novas tecnologias e recursos educacionais abertos para aprimorar este produto educacional e enriquecer ainda mais o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 104 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

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.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch no Brasil, repercussões no campo educacional**. 2010. 295f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **História do desenvolvimento das funções mentais superiores**. Tradução de Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2021.