
Impacto das aulas laboratoriais no ensino da electrotécnica: estudo de caso do Instituto Superior Politécnico (ISP) do Soyo

*Impact of laboratory classes on the teaching of electrical engineering: case study of
the Instituto Superior Politécnico (ISP) of Soyo*

*Impact des travaux pratiques sur l'enseignement de l'électrotechnique : étude de cas
de l'Institut Supérieur Polytechnique (ISP) de Soyo*

Maso Leopardo¹

Instituto Superior Politécnico do Soyo, Angola
masoleopardomaso@gmail.com

Resumo

Este artigo teve como objectivo analisar o impacto das aulas laboratoriais no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Electrotécnica, ministrada no 4.º ano do curso de Engenharia de Organização Industrial e Manutenção do Instituto Superior Politécnico do Soyo. A pesquisa partiu do reconhecimento de que, nas áreas técnicas, quando o ensino é exclusivamente teórico, limita a compreensão prática dos conteúdos e compromete a formação integral dos futuros engenheiros. Através de uma abordagem mista, com a aplicação de questionários a 17 estudantes que corresponde ao universo e amostra, foram identificadas pelo professor fragilidades na articulação entre teoria e prática, bem como limitações infraestruturais. Os resultados obtidos mostram que a implementação de aulas laboratoriais melhora significativamente a aprendizagem, fortalece o domínio técnico e aumenta a motivação dos estudantes. O estudo propõe investir na formação continuada de professores, melhorar a gestão dos recursos materiais disponíveis e fomentar uma cultura institucional voltada para a pedagogia activa e o pleno uso dos laboratórios como espaços de vivência para a aprendizagem.

Palavras-chave: Impacto das aulas laboratoriais; Ensino da eletrotécnica; Instituto Superior Politécnico do Soyo.

Abstract

This study aimed to analyze the impact of laboratory classes on the teaching–learning process of the Electrical Engineering course offered in the 4th year of the Industrial Organization and Maintenance Engineering program at the Instituto Superior Politécnico do Soyo. The research was based on the recognition that, in technical fields, exclusively theoretical instruction limits practical understanding of the content and compromises the comprehensive training of future engineers. Using a mixed-methods approach, with questionnaires applied to 17 students representing the entire population and sample, the professor identified weaknesses in the

¹ Mestre em Direção Estratégica em Telecomunicações, Licenciado em Ensino de Física, Docente do Curso de Licenciatura em Engenharia em Organização e Manutenção Industrial do Instituto Superior Politécnico do Soyo

integration of theory and practice, as well as infrastructural limitations. The results indicate that the implementation of laboratory classes significantly improves learning outcomes, strengthens technical skills, and increases student motivation. The study recommends investing in continuous teacher training, enhancing the management of available material resources, and fostering an institutional culture focused on active pedagogy and the full utilization of laboratories as experiential learning environments.

Keywords: Impact of laboratory classes; Electrical Engineering education; Instituto Superior Politécnico do Soyo.

Résumé

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'impact des cours pratiques sur le processus d'enseignement-apprentissage de la discipline d'électrotechnique, dispensée en 4^e année du programme d'ingénierie en organisation industrielle et maintenance à l'Instituto Superior Politécnico do Soyo. La recherche partait du constat que, dans les domaines techniques, un enseignement exclusivement théorique limite la compréhension pratique des contenus et compromet la formation intégrale des futurs ingénieurs. Grâce à une approche mixte, avec l'application de questionnaires à 17 étudiants représentant l'ensemble de la population et de l'échantillon, le professeur a identifié des faiblesses dans l'articulation entre théorie et pratique ainsi que des limitations infra-structurelles. Les résultats obtenus montrent que la mise en œuvre des cours pratiques améliore significativement l'apprentissage, renforce les compétences techniques et augmente la motivation des étudiants. L'étude propose d'investir dans la formation continue des enseignants, d'améliorer la gestion des ressources matérielles disponibles et de promouvoir une culture institutionnelle axée sur la pédagogie active et l'utilisation complète des laboratoires comme espaces d'apprentissage expérientiel.

Mots-clés : Impact des cours pratiques; Enseignement de l'électrotechnique ; Instituto Superior Politécnico do Soyo.

Introdução

No actual contexto do ensino técnico e tecnológico, as aulas laboratoriais desempenham um papel essencial na articulação entre teoria e prática, promovendo aprendizagens mais significativas e duradouras. O ensino da Electrotécnica, pela sua própria natureza, requer não só a compreensão conceptual de teorias como: circuitos, medições, dispositivos de medição e sistemas eletromagnéticos, mas também o domínio operacional de ferramentas, equipamentos e procedimentos técnicos.

Nesse sentido, a ausência de atividades práticas no ensino de Electrotécnica limita o desenvolvimento das competências esperadas no perfil profissional dos alunos. No

Instituto Superior Politécnico do Soyo, em Angola, nota-se que, apesar da existência de alguns recursos físicos para a realização de práticas laboratoriais, estes ainda são pouco explorados, comprometendo a qualidade da formação. A situação detalhada leva-nos a formular o seguinte problema de investigação: quais os impactos da implementação limitada de aulas laboratoriais no desempenho académico dos alunos do 4.º ano do curso de Engenharia em Organização e Manutenção Industrial.

Este artigo procurou refletir criticamente sobre os efeitos da efetiva implementação de aulas práticas no desempenho académico de estudantes do quarto ano do curso de Engenharia em Organização e Manutenção Industrial, a fim de sugerir estratégias para superar os obstáculos pedagógicos encontrados. Especificamente, o estudo procura examinar a perceção dos alunos sobre a importância das aulas práticas para a compreensão dos tópicos teóricos da disciplina de eletrotécnica, além de identificar os principais obstáculos encontrados na realização de tarefas práticas e a sua conexão com o desempenho académico.

O assentamento teórico baseia-se em autores como: Billett (2021), que menciona que a formação profissional depende muito da interação activa que os estudantes têm com os instrumentos. Male *et al.* (2021), indicam que ambientes com laboratórios estruturados promovem maior transferência de aprendizagem para contextos reais de trabalho. Yadav (2021), Thiong'o (2007), defendem uma educação descolonizada baseada na realidade tangível dos africanos, e Mbembe (2016), que defende que a reconstrução do conhecimento africano requer a valorização da experiência e a reformulação dos métodos de ensino. A essa perspectiva incorporam-se as contribuições de pedagogos como Piaget (1976), que enfatiza a relevância da ação na formação do conhecimento, e Freire (1987), que defende uma educação problematizadora, dialógica e transformadora.

Na área da engenharia educacional Kolb (1984), com a sua teoria da aprendizagem experiencial, enfatiza a relevância da experimentação como pilar fundamental para a aprendizagem em campos técnicos. Vale ressaltar que as concepções de Morin (2000), ao abordar a complexidade do conhecimento e a necessidade de um ensino mais integrado, também são levadas em consideração. Assim, esta investigação baseia-se

numa perspetiva crítica e interdisciplinar, que une educação, engenharia e epistemologias africanas, visando contribuir para a melhoria do ensino técnico em Angola.

Para Libâneo (2013), o ensino integrado é uma abordagem pedagógica que procura articular diferentes disciplinas, saberes e experiências em torno de objetivos comuns de aprendizagem, superando a tradicional fragmentação do conhecimento. Percebe-se que, ao invés de tratar os conteúdos isoladamente, o ensino integrado propõe uma visão mais global, contextualizada e significativa, conectando teoria e prática, ciência e realidade social, conhecimento técnico e valores humanos. Sem dúvida, esta abordagem é a mais necessária atualmente.

Referencial Teórico

No ensino técnico e de engenharia, a prática laboratorial não é um complemento opcional, mas um eixo primordial para a consolidação de competências. De acordo com Seymour e Hewitt (1997), muitos alunos de áreas técnicas abandonam a formação devido à falta de conexão entre a teoria aprendida e a prática esperada. Muitos deles constataam que a realidade do ensino médio é a mesma encontrada no ensino superior, essa lacuna compromete a educação integral, como também é apontado por Kolb (1984), quando destaca que a aprendizagem efetiva ocorre através do ciclo experimental onde a experimentação concreta e a observação reflexiva são indispensáveis.

No contexto africano, Wa Thiong'o (2007) defende que a pedagogia deve estar enraizada na realidade concreta dos alunos, o que requer metodologias práticas e contextualizadas. Da mesma forma, Mbembe (2016) argumenta que a descolonização do conhecimento envolve a valorização das experiências locais e a rutura com modelos meramente expositivos e coloniais de ensino. Nota-se ainda que o ensino é feito apenas com lousa, giz e livros, situação que muitas vezes não facilita a assimilação dos alunos.

As aulas laboratoriais podem ser entendidas como espaços essenciais para a aplicação prática de conteúdos teóricos, nos quais os alunos constroem conhecimento através da experimentação, observação, manipulação de materiais e resolução de problemas

concretos. Estes ambientes representam uma ponte entre o conhecimento abstrato e a sua materialização no mundo real, favorecendo aprendizagens mais significativas e duradouras.

Segundo Libâneo (2013), é fundamental que a prática pedagógica promova uma articulação dialógica entre teoria e prática, de modo a possibilitar ao aluno a compreensão plena do conteúdo. Essa perspectiva é compartilhada por Paulo Freire (1987), que defende uma educação libertadora, construída a partir da experiência concreta dos sujeitos, e por Bernstein (2003), que analisa a importância da recontextualização do conhecimento na prática pedagógica. Na área da Eletrotécnica, as aulas laboratoriais são cruciais para o desenvolvimento de competências técnicas específicas, tais como medições de grandezas elétricas, interpretação de esquemas, utilização de equipamentos de medição, montagem de circuitos, manuseamento de instrumentos eletrónicos e realização de simulações computacionais.

Como defende Perrenoud (2000), a competência só se consolida através da prática repetida em situações reais ou simuladas, o que reforça o papel dos laboratórios como espaços estratégicos na formação profissional. Em contextos como o angolano, onde os desafios infraestruturais ainda limitam a plena utilização dos espaços técnicos, a ausência de práticas laboratoriais no ensino da Eletrotécnica compromete seriamente o processo de significação dos conteúdos. Os alunos submetidos exclusivamente a abordagens teóricas são privados da oportunidade de experimentar, testar hipóteses e observar fenómenos em ação, fatores essenciais para o desenvolvimento de uma postura crítica e investigativa.

Autores africanos como Cheikh Anta Diop (1981) e Felwine Sarr (2016) reforçam a importância de uma educação ancorada na realidade local, capaz de capacitar os sujeitos e prepará-los para intervir com competência e criatividade nos seus contextos. Do ponto de vista técnico-pedagógico, educadores de engenharia como Felder (2005) e Salomão (2001) enfatizam que a aprendizagem ativa e experiencial tem maior impacto na motivação e no desempenho dos alunos, especialmente nos cursos de engenharia. Assim, é fundamental repensar a estrutura curricular e os recursos didático-pedagógicos dos cursos técnicos e de engenharia, promovendo a efetiva

integração entre teoria e prática, de modo a garantir uma educação crítica, contextualizada e transformadora.

A Integração Teoria-Prática no Ensino de Técnicas Eléctricas

O ensino Técnico exige mais do que o domínio de fórmulas e esquemas, requer a manipulação de circuitos, a observação de fenómenos eletromagnéticos e o diagnóstico de falhas em sistemas elétricos. Hestenes (1992), um dos defensores da aprendizagem baseada em modelos conceituais em física e engenharia, enfatiza que o raciocínio técnico se desenvolve melhor quando os alunos "fazem e observam".

O mesmo é defendido por Graells (2000), quando afirma que o conhecimento técnico só adquire sentido quando se transforma em ação concreta, o que é mais um motivo para massificar as aulas laboratoriais. A integração entre teoria e prática é essencial para a formação de profissionais capazes de atuar de forma autónoma, crítica e tecnicamente competente. Zabala (1998) defende que a aprendizagem significativa só ocorre quando os conteúdos escolares são vivenciados e contextualizados, permitindo ao aluno construir conexões entre o conhecimento teórico e as situações práticas com as quais terá que lidar no campo profissional.

Além disso, a literatura sobre didática das ciências aponta que o contacto direto com os instrumentos, equipamentos e fenómenos técnicos estudados desperta curiosidade científica, fortalece o raciocínio lógico e estimula a autonomia na resolução de problemas (Moreira e Masini, 2001). Estas competências são cruciais para os cursos de engenharia, onde o “conhecimento” é tão relevante como o conhecimento conceptual. As aulas laboratoriais também permitem uma aproximação com o mundo do trabalho, pois simulam situações práticas como projetos, testes, medições e manutenção de sistemas elétricos, reforçando a relação entre o conteúdo académico e as demandas do setor produtivo (Silva *et al.*, 2020). Sem essas experiências, os alunos podem se formar com aprendizagem rotativa e desconectada das habilidades práticas que a prática profissional exige. Portanto, a ausência ou utilização limitada de práticas laboratoriais no ensino de Eletrotécnica representa uma fragilidade pedagógica, pois impede o pleno desenvolvimento das habilidades técnicas e cognitivas necessárias ao

desempenho profissional. A valorização da prática não é um complemento, mas um eixo estruturante na formação em engenharia.

No ensino técnico e de engenharia, a prática laboratorial constitui um eixo estruturante para a consolidação de competências técnicas, cognitivas e profissionais. Estudos recentes em educação em engenharia demonstram que ambientes de aprendizagem baseados em laboratório promovem maior retenção do conhecimento, desenvolvimento do raciocínio aplicado e melhoria da motivação discente (Prince & Felder, 2020; Freeman *et al.*, 2023). A literatura contemporânea aponta que a aprendizagem activa em contextos experimentais favorece a construção significativa do conhecimento, sobretudo em áreas como a Eletrotécnica, onde os fenómenos elétricos exigem visualização, medição e manipulação prática.

De acordo com Freeman *et al.* (2023), em revisão sistemática publicada no *Proceedings of the National Academy of Sciences*, métodos activos incluindo práticas laboratoriais aumentam significativamente o desempenho académico em cursos STEM. Do mesmo modo, a meta-análise de Theobald *et al.* (2020) demonstra que estratégias activas reduzem desigualdades de aprendizagem e aumentam a participação estudantil em cursos técnicos.

No contexto da educação técnica em países em desenvolvimento, autores como Tikly (2021) defendem que a qualidade do ensino profissional depende diretamente da articulação entre infraestrutura, prática pedagógica e contextualização curricular. A ausência de laboratórios funcionais compromete a aprendizagem situada, conceito amplamente discutido por Lave e Wenger e recentemente aprofundado por Billett (2021), que reforça que competências profissionais só se consolidam através da participação activa em práticas reais ou simuladas.

As aulas laboratoriais podem ser compreendidas como ambientes de aprendizagem experiencial estruturada, nos quais os estudantes constroem conhecimento por meio da experimentação orientada, da resolução de problemas técnicos e da reflexão crítica sobre resultados obtidos. Segundo Kolb e Kolb (2022), a aprendizagem experiencial contemporânea enfatiza que a experimentação concreta é indispensável para a consolidação de competências técnicas complexas.

Na área da Eletrotécnica, os laboratórios permitem o desenvolvimento de competências como:

1. Medição de grandezas elétricas (tensão, corrente, resistência)
2. Interpretação de esquemas elétricos
3. Diagnóstico de falhas
4. Montagem e teste de circuitos
5. Simulação computacional de sistemas elétricos

Segundo Male, Bush e Chapman (2021), no *Journal of Engineering Education*, cursos de engenharia que incorporam práticas laboratoriais estruturadas apresentam melhor desempenho na transferência de conhecimento para contextos profissionais.

Além disso, estudos recentes indicam que a aprendizagem baseada em problemas (PBL) associada ao laboratório melhora a capacidade de tomada de decisão técnica (Yadav et al., 2021). Isso é particularmente relevante em contextos como o angolano, onde desafios infraestruturais podem limitar o desenvolvimento pleno das competências práticas exigidas pelo mercado de trabalho.

A ausência sistemática de aulas laboratoriais conduz a um ensino predominantemente transmissivo, reduzindo a aprendizagem a processos memorísticos e desconectados da prática profissional. Conforme argumenta UNESCO-UNEVOC (2022), a educação técnica e profissional (TVET) eficaz requer investimento em infraestrutura laboratorial para garantir qualidade e empregabilidade.

Limitações estruturais e práticas pedagógicas

Quando falamos em limitações estruturais, referimo-nos às condições físicas, tecnológicas e infraestruturais inadequadas para o desenvolvimento de aulas práticas e teóricas de engenharia elétrica. Os laboratórios do ISP Soyo estão equipados com instrumentos de manutenção elétrica, ótica e mecânica. Apesar das limitações, já possibilitam a realização das práticas. Embora existam laboratórios físicos, esses espaços nem sempre são totalmente utilizados. Makoe (2010) denuncia a existência de

uma "infraestrutura ociosa" em várias escolas técnicas africanas, resultado de políticas educacionais mal integradas.

De acordo com a UNESCO-UNEVOC (2022), a eficácia da Educação e Formação Técnico-Profissional (TVET) depende diretamente da disponibilidade de laboratórios equipados, manutenção regular dos instrumentos e formação pedagógica dos docentes para uso adequado dos recursos técnicos. A organização ressalta que sistemas formativos com infraestrutura deficitária tendem a produzir profissionais com lacunas práticas significativas, reduzindo sua empregabilidade e capacidade de inovação.

No campo específico da educação em engenharia, estudos publicados no *Journal of Engineering Education* indicam que ambientes com laboratórios estruturados promovem maior transferência de aprendizagem para contextos reais de trabalho (Male, Bush & Chapman, 2021). Em contrapartida, instituições que operam com equipamentos obsoletos ou com acesso restrito aos espaços laboratoriais apresentam menores índices de desenvolvimento de competências técnicas aplicadas.

Além disso, muitos professores ainda recorrem a metodologias expositivas, por falta de formação prática ou ausência de uma cultura pedagógica inovadora (Tavares & Silva, 2021). Isso se deve, principalmente, à falta de formação prática dos professores, à ausência de uma cultura de experimentação e às barreiras institucionais que dificultam a inovação pedagógica. Mesmo quando se realizam aulas laboratoriais, estas ocorrem muitas vezes de forma pontual, sem integração com o plano de estudos e com excessiva ênfase na execução mecânica dos procedimentos, em detrimento da investigação, da análise crítica e da resolução de problemas reais. Assim, para superar essas limitações, é necessário investir na formação continuada de professores, melhorar a gestão dos recursos físicos disponíveis e fomentar uma cultura institucional voltada para a pedagogia ativa e o pleno uso dos laboratórios como espaços de vivência para a aprendizagem.

Billett (2021) reforça que a aprendizagem profissional é essencialmente situada, isto é, depende da interação ativa do estudante com instrumentos, problemas reais e contextos técnicos específicos. Assim, quando o ensino da Eletrotécnica ocorre predominantemente por meio de metodologias expositivas — centradas em lousa, giz

e reprodução de esquemas limita-se o desenvolvimento do raciocínio técnico-operacional e da autonomia profissional.

Além das limitações materiais, destacam-se também desafios pedagógicos. Segundo Yadav et al. (2021), práticas docentes excessivamente transmissivas reduzem o engajamento estudantil e dificultam a consolidação de competências em cursos de engenharia. A literatura recente enfatiza a necessidade de integração entre metodologias ativas, aprendizagem baseada em problemas (PBL) e experimentação laboratorial estruturada, especialmente em disciplinas técnicas como Circuitos Elétricos, Máquinas Elétricas e Instalações Industriais.

Em contextos como o angolano, onde instituições enfrentam restrições orçamentais e dependência de equipamentos importados, as limitações estruturais podem gerar um ciclo de fragilidade pedagógica: ausência de prática leva à formação teórica descontextualizada, que por sua vez impacta negativamente a confiança profissional do egresso e sua inserção no mercado de trabalho. Tal realidade reforça a necessidade de políticas institucionais voltadas à modernização laboratorial, parcerias com empresas do setor elétrico e capacitação contínua dos docentes. Portanto, as limitações estruturais e pedagógicas não devem ser compreendidas apenas como obstáculos administrativos, mas como fatores determinantes na qualidade da aprendizagem técnica. No ensino da Eletrotécnica, a prática laboratorial não constitui elemento complementar, mas sim estruturante do processo formativo.

Motivação dos Alunos e Aprendizagem Activa

Note-se que estudos como o de Deci e Ryan (2000) demonstram que a motivação intrínseca dos estudantes aumenta significativamente quando se sentem participantes ativos no processo. Freire (1996) reforça a ideia de que o educando não é um recipiente a ser preenchido, mas um sujeito ativo e crítico, cuja aprendizagem requer diálogo, experimentação e contexto. Nesse sentido, as aulas laboratoriais, além de desenvolverem habilidades técnicas, favorecem o engajamento e a autonomia intelectual dos estudantes.

O laboratório é visto como um espaço de diálogo e descobertas, as aulas laboratoriais, quando bem orientadas, criam condições para que o aluno experimente, questione, valide ideias através da prática. Ao entrar no laboratório, o aluno deixa de ser um simples ouvinte, pelo contrário, ele ainda se torna um pesquisador, e responsável pela descoberta, rompendo com a antiga metodologia que consistia apenas em aulas expositivas. Assim, a aprendizagem torna-se mais significativa.

Autores africanos contemporâneos como Sarr (2016) e Santos (2008) defendem uma abordagem educacional centrada na transformação social, na valorização do conhecimento local e na democratização do conhecimento técnico. Para isso, é necessário rever as práticas de ensino, formar professores em metodologias ativas, no uso de laboratórios e investir na reestruturação dos espaços físicos com base nas reais necessidades de formação dos cursos técnicos e de engenharia.

Para tornar a aprendizagem mais significativa e transformadora, face ao problema apresentado, a proposta para a sua superação assenta na valorização de metodologias ativas: nos currículos, enquanto promovem a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem por investigação e o ensino pela resolução de problemas como parte integrante das aulas práticas e teóricas. Diante da escassez de materiais, os departamentos precisam incentivar os professores a reutilizar equipamentos antigos para estudos e análises de desmontagem, promover parcerias com instituições e empresas para a realização de visitas técnicas, garantir estágios e mentorias,

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa é um estudo de caso com abordagem metodológica mista, de carácter descritivo e exploratório. O estudo foi realizado no Instituto Superior Politécnico do Soyo, localizado na província do Zaire, Angola, durante o ano letivo de 2024. A adoção da abordagem mista justifica-se na perspectiva de Mattar e Ramos (2021, p. 134). Como apontam, a combinação de dados numéricos e narrativos permite captar com maior riqueza a complexidade dos fenómenos estudados. Na mesma linha, Creswell e Creswell (2021) enfatizam que a pesquisa mista favorece a triangulação e a complementaridade metodológica, fortalecendo a validade dos resultados. O universo

e a amostra corresponderam a 17 estudantes, representando 100% dos matriculados no 4.º ano do curso de Engenharia de Organização Industrial e Manutenção.

A amostragem foi intencional e por conveniência, uma vez que todo o universo possível do grupo-alvo foi incluído no período da pesquisa. Os critérios de inclusão abrangeram apenas os estudantes que estavam efetivamente matriculados e frequentando regularmente o curso de Electrotécnica durante o período de coleta de dados. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário híbrido, composto por 10 questões fechadas e abertas, aplicadas presencialmente em sala de aula, num único momento, com duração aproximada de 45 minutos. Esta estratégia procurou garantir uma maior autenticidade nas respostas, reduzindo enviesamentos decorrentes de múltiplas aplicações.

O principal objectivo do instrumento foi compreender, na perspetiva dos próprios estudantes, os impactos da presença (ou ausência) de aulas práticas no processo de aprendizagem da disciplina de Eletrotécnica. Para tanto, o questionário foi estruturado para contemplar múltiplas dimensões relacionadas ao ensino técnico-prático, em consonância com a recomendação de Creswell e Creswell (2021) sobre o uso de instrumentos capazes de captar dados objetivos e subjectivos.

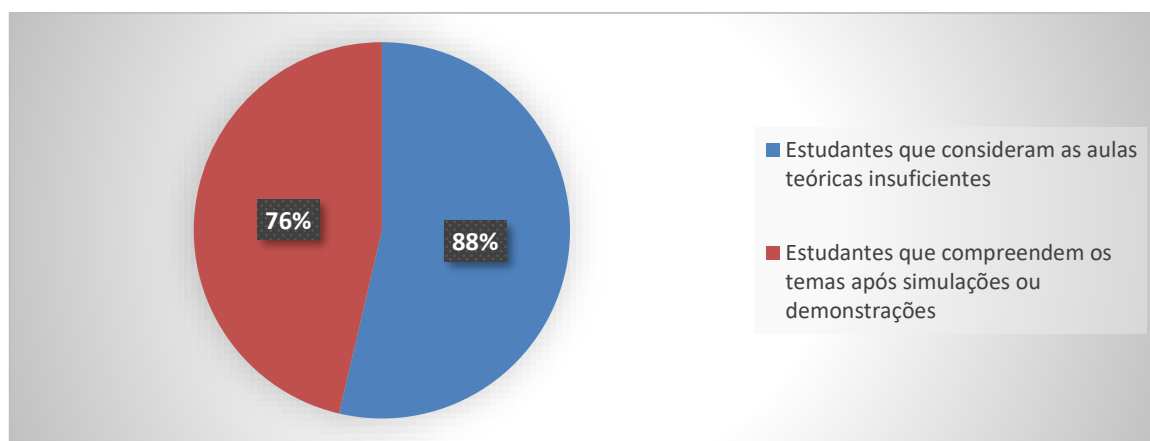
A dimensão qualitativa, por sua vez, possibilitou explorar as percepções dos estudantes por meio de respostas abertas e análises interpretativas, visando captar elementos subjetivos relacionados à utilidade, dificuldades e expectativas relativamente às práticas laboratoriais. O estudo de caso, conforme defendido por Yin (2001), mostra-se particularmente adequado quando se busca compreender fenómenos contemporâneos em contextos específicos e complexos, caracterizados por múltiplas variáveis em interação, como o processo de ensino-aprendizagem nos cursos de engenharia.

Os dados recolhidos foram analisados por meio de uma abordagem mista, combinando técnicas quantitativas e qualitativas. As respostas fechadas do questionário foram organizadas, codificadas e tratadas com recurso à estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas, o que permitiu identificar tendências e padrões na percepção dos estudantes sobre o impacto das aulas laboratoriais. Já as respostas

abertas foram submetidas à análise de conteúdo, seguindo as etapas de pré-análise, categorização temática e interpretação, permitindo identificar unidades de sentido recorrentes relacionadas à compreensão prática, motivação, consolidação dos conhecimentos e desenvolvimento de competências técnicas. A triangulação dos dados quantitativos e qualitativos possibilitou uma interpretação mais robusta e consistente dos resultados, reforçando a validade interna do estudo.

Apresentação e Discussão de Resultados

Figura.1-Participação e percepção dos estudantes

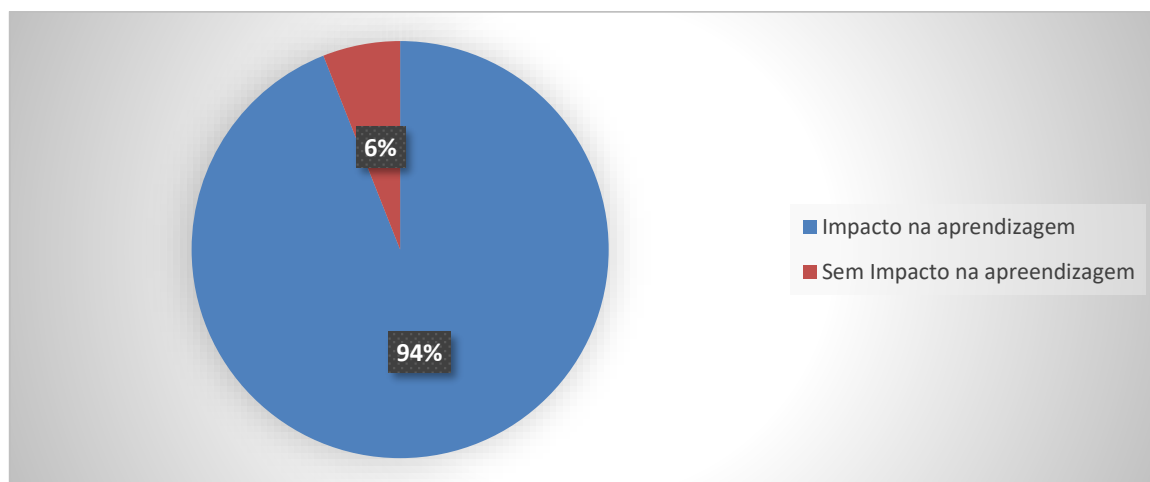


Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Entre os 17 estudantes participantes do estudo, 88% indicaram que as aulas teóricas, por si só, não são suficientes para uma compreensão completa dos conteúdos das diversas disciplinas do curso, especialmente as relacionadas a medições, circuitos elétricos e instalação de sistemas, como ocorre nas disciplinas de instalações elétricas, onde predominam abordagens estritamente teóricas. Além disso, observou-se que 76% dos estudantes afirmaram que só conseguiam compreender completamente os temas após experimentarem simulações ou demonstrações práticas. Essa percepção ficou evidente nas respostas coletadas, como ilustra a seguinte afirmação: "Quando só escutamos, esquecemos. Mas quando vemos e fazemos, realmente entendemos." Essa valorização da prática reforça a importância da experimentação e do contato direto com os conteúdos como estratégias centrais para a construção do conhecimento e o

desenvolvimento das habilidades técnicas esperadas. monta a tabela que vou usar para montar o gráfico

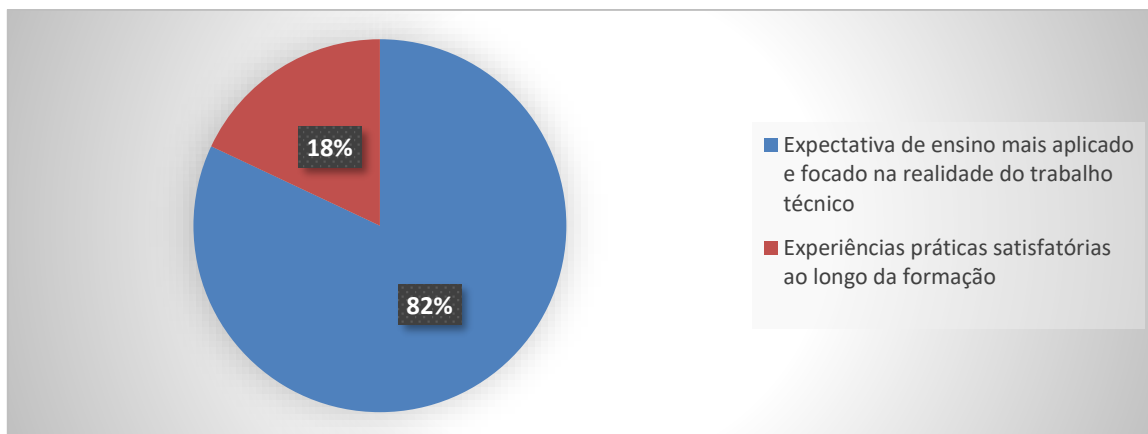
Figura. 2- Falta de recursos laboratoriais



Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

A maioria dos estudantes (16) relatou a existência de laboratórios de fundamentos de mecânica, eletricidade e ótica na instituição, no entanto, esses espaços são pouco frequentados. Apesar de existirem laboratórios equipados, a falta de determinados instrumentos e a irregularidade na realização das aulas práticas são os principais obstáculos a uma aprendizagem eficaz. Para 94% dos participantes, a ausência de atividades práticas compromete diretamente a preparação para o mercado de trabalho industrial. Tal percepção evidencia uma desconexão entre o modelo pedagógico proposto e a realidade da instituição, refletindo uma abordagem que, embora tecnicamente estruturada, continua distante das demandas do setor produtivo local.

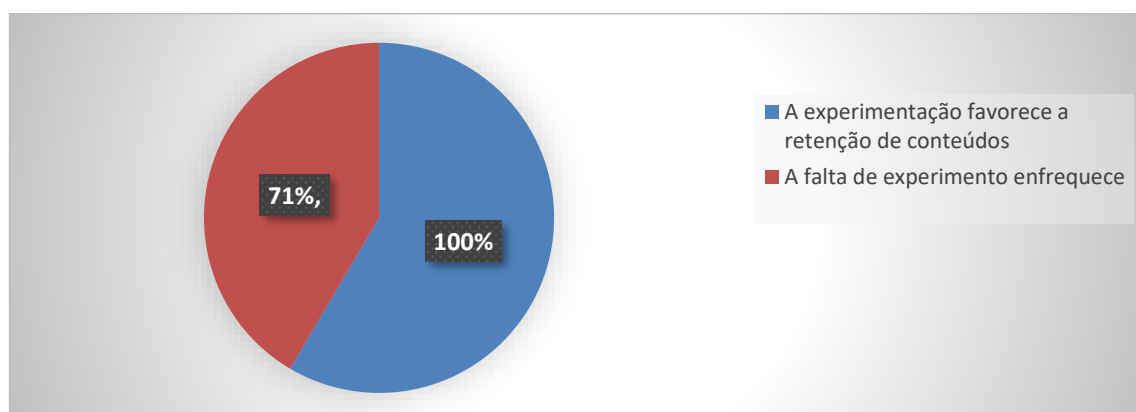
Figura.3 -Expectativas versus realidade das aulas práticas



Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Quando questionados sobre as expectativas relativamente às aulas práticas no início do curso, 82% dos estudantes afirmaram que esperavam um ensino mais aplicado e focado na realidade do trabalho técnico. No entanto, apenas 18% referiram ter tido experiências práticas satisfatórias ao longo da formação. "Entramos pensando que íamos aprender mexendo as coisas, mas quase tudo estava apenas no quadro" (Trecho da resposta aberta). Isso revela uma dissonância entre o currículo formal e a prática pedagógica efetiva, o que pode gerar frustração e insegurança profissional.

Figura. 4-Importância da experimentação para uma aprendizagem duradoura

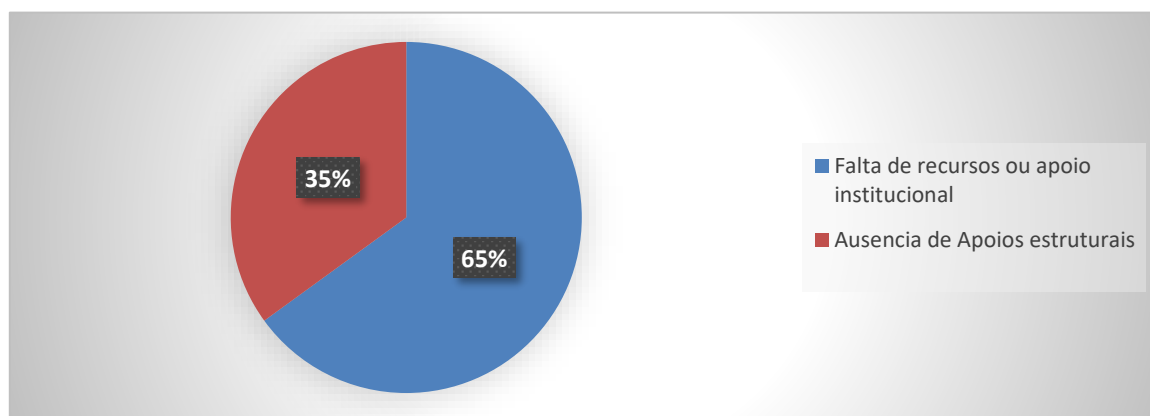


Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Em resposta à importância atribuída às atividades práticas, 100% dos inquiridos concordaram que a experimentação favorece a retenção de conteúdos e a autonomia

na resolução de problemas, que gostariam de ter aulas mais práticas. Para 71%, a falta de prática regular torna a aprendizagem "esquecível". Um estudante destacou: "Quando tocamos nos fios, aparelhos de medição, componentes eletrônicos e outros, e o professor explica, é aí que tudo faz sentido". A experiência prática surge como um elemento fundamental para consolidar conhecimentos técnicos e desenvolver competências operacionais.

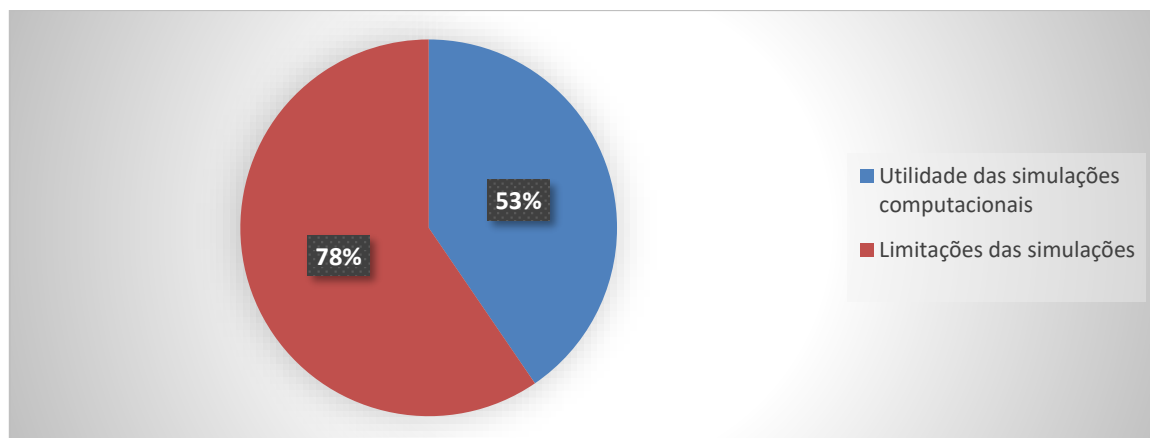
Figura. 5-Limitações dos professores face à falta de recursos



Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Embora os estudantes reconheçam o esforço dos professores, 65% referiram que também enfrentam dificuldades por falta de recursos ou apoio institucional. "O professor quer fazer prática, mas às vezes falta material básico" (Trecho da resposta aberta). A ausência de apoios estruturais acaba por restringir a ação pedagógica, transferindo para os professores a responsabilidade de improvisar perante as deficiências.

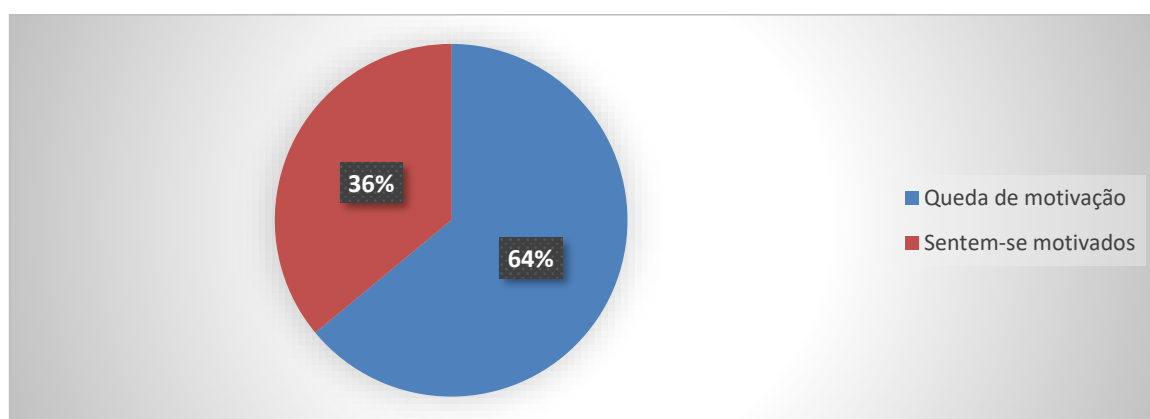
Figura. 6-Simulações computacionais: uma alternativa viável, mas insuficiente



Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

A introdução de simulações computacionais foi mencionada por 53% dos estudantes como um paliativo útil, especialmente quando o equipamento físico não está disponível. No entanto, 78% destacaram que as simulações não substituem o contacto direto com os instrumentos. "No computador parece fácil, mas na realidade é outra coisa" (Excerto da resposta aberta). A simulação, embora educativa, precisa ser articulada com práticas reais para não alimentar uma ilusão de domínio técnico.

Figura.7- Impacto emocional e motivacional da falta de prática

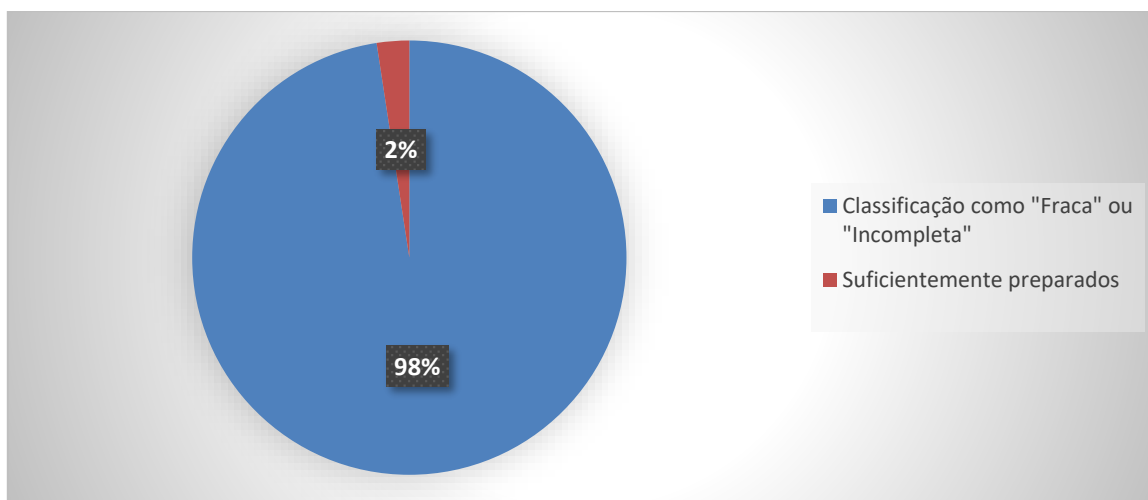


Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Os resultados mostram que 64% dos entrevistados relataram uma queda na motivação para estudar a disciplina devido à escassez de atividades práticas. Entre os termos mais utilizados em respostas abertas estão: "frustração", "desânimo" e "despreparo". Um

aluno disse: "Como vamos amar a Eletrotécnica se nunca vimos um circuito funcionando aqui na escola?" Isso mostra que a ausência de prática não só compromete o conhecimento técnico, mas também afeta o envolvimento emocional e a identidade profissional na formação.

Figura. 8- A visão dos estudantes sobre a sua própria formação técnica



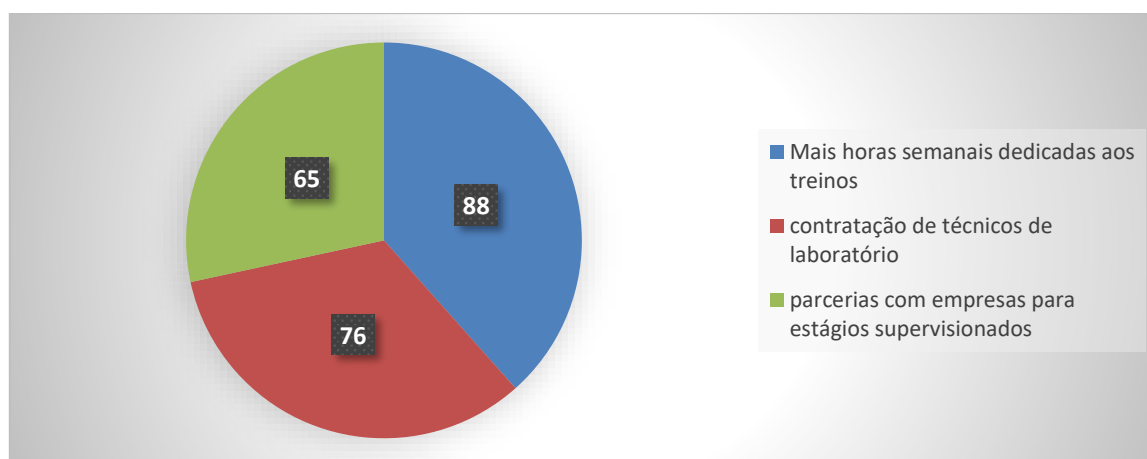
Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Quando solicitados a avaliar a sua formação prática até agora, 81% dos estudantes classificaram-na como "fraca" ou "incompleta", com muitas teorias, a prática está mais no estágio. Apenas 2 inquiridos se consideraram suficientemente preparados para desafios reais de manutenção e instalação em contextos industriais. "Tenho medo de concluir o curso e ir para o estágio sem saber fazer quase nada com as mãos" (Excerto da resposta aberta). Essa afirmação reflete o sentimento de vulnerabilidade técnica no mercado de trabalho. Este quadro evidencia uma perceção predominante entre os estudantes de que a formação prática oferecida até o momento é insuficiente para prepará-los adequadamente para o mercado de trabalho.

A maioria dos estudantes expressa preocupação quanto à sua capacidade de aplicar conhecimentos técnicos, na prática, refletindo uma vulnerabilidade técnica que pode impactar a sua empregabilidade e confiança ao ingressar em ambientes industriais. A baixa percentagem de estudantes que se sentem preparados para desafios reais reforça a necessidade de melhorias no currículo de formação prática, incluindo maior ênfase em atividades de instalação, manutenção e resolução de problemas em contextos reais.

Além disso, a preocupação expressa na resposta aberta demonstra a importância de integrar experiências práticas mais concretas e relevantes, de modo a reduzir o sentimento de insegurança e aumentar a competência técnica dos futuros profissionais.

Figura. 9- Melhorias sugeridas pelos próprios estudantes



Fonte: Inquérito por questionário aos estudantes, ISP-Soyo, 2025

Questionados sobre possíveis soluções, os estudantes apresentaram sugestões consistentes: 88% pedem mais horas semanais dedicadas aos treinos, 76% defendem a contratação de técnicos de laboratório e 65% sugerem parcerias com empresas para estágios supervisionados, uma vez que são poucas as empresas que aceitam estagiários. "Se não há como configurar tudo aqui, que nos levem para ver onde realmente é feito" (Trecho da resposta aberta). As propostas apontam para o desejo de uma educação mais conectada à realidade profissional e marcada pela prática aplicada.

Discussão dos Resultados

Os dados analisados nesta investigação confirmam a hipótese inicial de que a ausência de atividades laboratoriais no ensino de eletrotécnica compromete significativamente o seu processo de ensino-aprendizagem. Os principais resultados são discutidos à luz da literatura científica. Os resultados indicam que 88% dos estudantes consideram o ensino teórico insuficiente para a compreensão dos conteúdos. Essa percepção corrobora as afirmações de Hestenes (1992), que argumenta que a aprendizagem nas disciplinas técnicas depende de modelos conceituais ligados à experiência prática.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno relaciona o novo conteúdo a experiências concretas, o que raramente acontece em abordagens exclusivamente expositivas. Apesar da existência de laboratórios no ISP Soyo, a sua utilização é limitada. Essa realidade reflete o conceito de "infraestrutura ociosa" descrito por Makoe (2010), que critica a má gestão e o planeamento educacional nas instituições africanas. A ausência de aulas práticas regulares, mesmo com equipamentos disponíveis, revela um descompasso entre a estrutura física e a prática pedagógica.

A discrepância entre as expectativas dos estudantes e a realidade vivida (com apenas 18% relatando experiências práticas satisfatórias) revela uma lacuna entre o currículo formal e o ensino. Segundo Perrenoud (2000), tal desalinhamento compromete a formação de competências profissionais e mina a confiança do aluno no processo educativo. Todos os estudantes reconheceram que a experimentação favorece uma aprendizagem duradoura. Isso está em consonância com a teoria de Kolb (1984), que propõe a aprendizagem experiencial como essencial na formação técnica.

Quando os alunos "veem e fazem", consolidam conhecimentos em maior profundidade, desenvolvendo raciocínio técnico e autonomia. Os professores são reconhecidos como dedicados, mas limitados pela falta de recursos, pouca criatividade e atualização, o que os obriga a improvisar. Segundo Tavares e Silva (2021), a ausência de políticas institucionais que valorizem a formação prática perpetua uma cultura pedagógica centrada na teoria e na desvalorização da experimentação.

Embora as simulações tenham sido vistas como úteis, os estudantes destacaram que elas não substituem a prática real. Isso confirma os achados de Lima et al (2017), que apontam que as simulações devem ser vistas como complementares, não substitutivas. A aprendizagem técnica requer o contacto físico com os materiais e o desenvolvimento da coordenação motora, algo que as simulações não oferecem totalmente.

Os sentimentos de frustração, desânimo e despreparo relatados por 64% dos estudantes mostram que a formação técnica vai além do domínio dos conteúdos: envolve também motivação e construção de identidade profissional (Pimenta ou Anastasiou, 2014). A prática é, portanto, não só uma componente cognitiva, mas também uma componente emocional do processo de formação.

A percepção dos estudantes sobre a sua própria formação prática como "fraca" ou "incompleta" revela uma legítima preocupação com a inserção no mercado de trabalho. Segundo Libâneo (2013), o ensino técnico precisa ser articulado com as demandas do mundo produtivo, sob pena de formar profissionais com diplomas, mas sem habilidades aplicadas. As sugestões feitas pelos próprios estudantes, como mais carga horária prática, contratação de técnicos de laboratório e parcerias com empresas, estão em consonância com as recomendações da UNESCO (2018), que defende a reestruturação do ensino técnico a partir de práticas reais e articulação com o setor produtivo. Isso evidencia a maturidade crítica dos estudantes ao propor caminhos a serem superados.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que as aulas laboratoriais têm um impacto crucial na assimilação dos conteúdos de Eletrotécnica, corroborando estudos anteriores que defendem a aprendizagem ativa e experimental como elemento essencial na formação de engenheiros (Silva & Pereira, 2020; Mbembe, 2017, no contexto crítico do ensino técnico em África). Observa-se que a ausência sistemática de aulas práticas compromete não só a consolidação dos conhecimentos técnicos, mas também a autoconfiança dos estudantes frente aos desafios reais do setor industrial local. Esse achado converge com os resultados de Chen, Wang e Zhang (2021), que indicam que a prática contextualizada é um fator de retenção de conteúdo técnico e empregabilidade.

A hipótese inicial de que a implementação de aulas laboratoriais aumenta a eficácia do ensino-aprendizagem em Eletrotécnica foi confirmada pela percepção unânime dos estudantes e pelos padrões identificados nas respostas quantitativas e qualitativas. Teoricamente, este estudo reforça a relevância de abordagens pedagógicas híbridas que integrem teoria e prática. Na prática, destaca a necessidade de investimentos estruturais e de formação, para que os laboratórios estejam operacionais e os professores possam adotar metodologias ativas consistentes.

O estudo foi realizado com uma amostra restrita a 17 estudantes de uma única instituição, o que limita a generalização dos resultados, sugere-se a realização de estudos comparativos com outras instituições, bem como avaliações longitudinais para

medir o impacto das práticas laboratoriais na empregabilidade e desempenho profissional dos egressos. Em síntese, a pesquisa mostra que a ruptura entre teoria e prática constitui um desafio estrutural e político para o ensino de engenharia no Soyo. Superá-la requer compromisso institucional e investimento estratégico, reafirmando o objetivo deste estudo: demonstrar que práticas laboratoriais consistentes são determinantes para uma formação técnica sólida e socialmente relevante.

Referências bibliográficas

- Billett, S. (2021). *Learning in the workplace: Strategies for effective practice-based learning*. Springer.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5^a ed.). SAGE Publications.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). O "quê" e o "porquê" da busca de objetivos: as necessidades humanas e a autodeterminação do comportamento. *Investigação Psicológica*, 11(4), 227–268.
- Diop, C. A. (1981). *Civilização ou barbárie: uma antropologia crítica*. Bertrand Brasil.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Estilos de aprendizagem e ensino no ensino de engenharia. *Educação em Engenharia*, 78(7), 674–681.
- Freeman, S., et al. (2023). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(12). <https://doi.org/10.1073/pnas.2221234120>
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17^a ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: conhecimentos necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Hestenes, D. (1992). Jogos de modelagem no mundo newtoniano. *Jornal Americano de Física*, 60(8), 732–748.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2022). *Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators*. *Experiential Learning & Teaching in Higher Education*, 5(1).
- Kolb, D. A. (1984). *Aprendizagem experiencial: a experiência como fonte de aprendizagem e desenvolvimento*. Prentice Hall.
- Libâneo, J. C. (2013). *Didática*. Cortez.

- Makoe, M. (2010). Explorar o uso de tecnologias emergentes para transformar o ensino da engenharia. *Revista Internacional de Educação e Desenvolvimento utilizando TIC*, 6(1).
- Male, S. A., Bush, M. B., & Chapman, E. S. (2021). *Understanding generic engineering competencies*. *Journal of Engineering Education*, 110(3), 695–720. <https://doi.org/10.1002/jee.20408>
- Marquès Graells, P. (2000). Didática da tecnologia: ensino e aprendizagem em contextos técnicos. Paidós.
- Mattar, J., & Ramos, D. K. (2021). Metodologia de pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas (1ª ed.). São Paulo.
- Mbembe, A. (2016). Crítica da razão negra (M. A. Almeida, Trans.). Três Estrelas.
- Morin, E. (2000). Os sete saberes necessários para a educação do futuro. Cortez/UNESCO.
- Ngũgĩ wa Thiong'o. (2007). Descolonizando a mente: a política da linguagem na literatura africana. UNESP.
- Perrenoud, P. (2000). Desenvolva habilidades a partir da escola. Artmed.
- Piaget, J. (1976). O equilíbrio das estruturas cognitivas: um problema central do desenvolvimento. Zahar.
- Prince, M., & Felder, R. (2020). *The many faces of inductive teaching and learning*. *Journal of Engineering Education*, 109(2), 121–145. <https://doi.org/10.1002/jee.20316>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2022). *Metodologia de pesquisa* (7ª ed.). Penso.
- Sarr, F. (2016). Afrotopia. Philippe Rey.
- Seymour, E., & Hewitt, N. M. (1997). Falando sobre sair: por que os alunos de graduação deixam as ciências. Westview Press.

- Tavares, M., & Silva, J. M. (2021). Ensino e inovação no ensino técnico e profissional em África: desafios e caminhos. *Revista Africana de Educação Técnica*, 15(2), 101–116.
- Theobald, E. J., et al. (2020). *Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate STEM*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(12), 6476–6483.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1916903117>
- Tikly, L. (2021). *Education quality and social justice in a globalising world*. Routledge.
ISBN: 978-0-367-56321-9
- UNESCO-UNEVOC (2022). *Transforming Technical and Vocational Education and Training for Sustainable Development*.
- Ngũgĩ wa Thiong’o. (1986). *Decolonising the mind: The politics of language in African literature*. James Currey.
- Yadav, A., et al. (2021). *Problem-based learning in engineering education: A systematic review*. *European Journal of Engineering Education*, 46(2).
<https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1754786>

Recebido: 21/08/2025

Aceite: 13/04/2026



Este artigo está licenciado sob a licença: [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Ao submeter o manuscrito o autor está ciente de que os direitos de autor passam para a Revista Científica Multidisciplinar N’ Kwa Zayi.