

LIVRO EXPERIMENTAL DIGITAL: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ELETRÔNICA NO LABORATÓRIO DO IFRN/CAMPUS IPANGUAÇU

Joilson da Silva Sousa ¹
Adhan Gabriel Amorim da Costa ²
Marcos Antônio de Araújo Silva ³

RESUMO

Este estudo propõe a criação de um Livro Experimental Digital como um suporte pedagógico inovador para o ensino de eletrônica e eletricidade no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Ipanguaçu. Mais do que um simples material didático, a proposta busca oferecer aos estudantes uma experiência interativa que torne o aprendizado mais acessível e envolvente, facilitando a identificação e o manuseio dos equipamentos da bancada de testes do laboratório de eletrônica. Dessa forma, o livro se apresenta como uma ponte entre teoria e prática, permitindo que os alunos compreendam de forma mais intuitiva os conceitos abordados em sala de aula. A pesquisa segue uma abordagem qualitativa e exploratória, estruturada em diferentes etapas, desde a catalogação dos equipamentos mais utilizados até a seleção criteriosa de experimentos, o desenvolvimento do material digital e a aplicação de testes práticos com alunos e professores. O embasamento teórico do estudo destaca o papel das tecnologias educacionais na modernização do ensino técnico e reforça a importância de recursos inovadores que potencializem o aprendizado. Com essa iniciativa, espera-se não apenas aprimorar a experiência dos estudantes no laboratório, mas também tornar o ensino de eletrônica mais dinâmico, acessível e eficiente. Como resultado, espera-se a produção do Livro Experimental Digital, que servirá como ferramenta pedagógica para facilitar o aprendizado prático e teórico dos estudantes. Além disso, a implementação do livro poderá contribuir para o maior engajamento dos alunos, otimização do tempo de aula e aprimoramento da aprendizagem, promovendo uma abordagem mais dinâmica e acessível ao ensino de eletrônica.

Palavras-chave: Ensino de eletrônica, laboratório didático, inovação educacional, recursos digitais, aprendizagem interativa.

INTRODUÇÃO

O laboratório de eletrônica e eletricidade constitui um pilar fundamental na educação técnica, funcionando como um espaço de convergência entre a teoria e a prática

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, joilsonk9@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, adhanbiel16@email.com;

³ Mestre pelo Curso de Pós-graduação em Energia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, araujo.marcos@ifrn.edu.br.



essencial para cursos como o técnico integrado em Informática. No entanto, este ambiente, crucial para a formação, apresenta desafios pedagógicos significativos. Estudantes do IFRN campus Ipanguaçu frequentemente encontram dificuldades na identificação e compreensão do funcionamento dos equipamentos de bancada, o que compromete a eficácia dos experimentos, a segurança no laboratório e, consequentemente, a própria aprendizagem. Este problema é agravado pela escassez de recursos didáticos inovadores que, alinhados às potencialidades das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), possam mediar de forma mais eficiente esse conhecimento complexo.

Neste contexto, o referencial teórico que embasa esta pesquisa destaca a importância dos recursos didáticos como mediadores cruciais no processo de ensino e aprendizagem (Libâneo, 1994; Luckesi, 1994), enfatizando a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva em seu uso (Freire, 1996). Especificamente, apoia-se no conceito de livro experimental proposto por Bastos (2022), entendido como uma ferramenta editorial que combina elementos gráficos criativos e interativos para promover um engajamento inovador com o leitor, distanciando-se da estrutura linear e frequentemente pouco atrativa dos manuais técnicos tradicionais.

A literatura que evidência as mediações pedagógicas no ensino e na aprendizagem discute de modo veemente a importância do desenvolvimento da didática na sala de aula, isto é, ela se “caracteriza como mediação entre as bases teórico-científicas da educação escolar e a prática docente (Libâneo, 2013, p. 27).” Dentro dessa prática deve estar a preocupação dos professores e professoras o importante uso dos materiais didáticos utilizados nas aulas.

Nesse ínterim, os recursos das TDICs são, atualmente, amplamente reconhecidos como fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista as necessidades contemporâneas da sociedade e das instituições de ensino. Esses recursos podem ser utilizados objetivando o maior interesse dos alunos, à medida que se afasta de materiais tradicionais que pouco contribuem para chamar a atenção dos estudantes. Dessa forma, compreende-se que as tecnologias oferecem novas maneiras de interação e envolvimento, permitindo experiências mais dinâmicas e adaptada às necessidades contemporâneas dos alunos e dos professores.

Assim, considera-se nesta pesquisa que as experiências com materiais didáticos mais adaptados a realidade da sociedade atual deve estar presente no cotidiano da escola, mais especificamente fazer parte das aulas. Segundo Bastos (2022) o livro experimental



é uma ferramenta editorial que integra elementos gráficos criativos projetado para explorar novas formas de comunicação e envolvimento do leitor, com o objetivo de atingir metas específicas de maneira inovadora e marcante.

A proposta que evidenciamos é que além dessas características específicas, o Livro Experimental aqui proposto seja digital, ou seja, poderá ser acessado por meio de dispositivos como computadores, tablets e smartphones. Assim, a abordagem dinâmica do material digital pode se tornar mais eficaz visto que se tornará um guia para os equipamentos presentes na bancada de teste do laboratório, especialmente se consideradas as dificuldades que muitos estudantes enfrentam para identificá-los e compreender suas respectivas funções. Dessa forma, compreende-se que ao oferecer uma experiência que possa se tornar mais envolvente para os alunos, o livro experimental digital visa promover uma maior compreensão acerca dos conteúdos técnicos propostos pela eletrônica e eletricidade.

Diante desse panorama, esta pesquisa tem como objetivo central compreender a proposta de criação de um Livro Experimental Digital (LED) como suporte pedagógico inovador para o ensino de eletrônica no IFRN, campus Ipangaçu. A justificativa para este empreendimento reside implicitamente na necessidade de superar as deficiências identificadas no laboratório, oferecendo um recurso que não apenas informe, mas que engaje os estudantes através de uma experiência de aprendizagem mais intuitiva, segura e imersiva.

Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, bibliográfica e exploratória (Minayo, 2002; Gil, 2002), uma vez que se dedicou à investigação teórica de um problema pouco estudado, sem aplicação prática imediata (Gerhart; Silveira, 2009). O percurso metodológico delineou as etapas conceituais para o desenvolvimento do LED, que incluem a identificação e catalogação dos equipamentos, a seleção de experimentos em conjunto com o docente e a proposta de uma interface interativa e visualmente atraente.

Os resultados e discussões do trabalho permitiram consolidar a estrutura e os fundamentos do LED, posicionando-o como uma ferramenta distinta dos manuais tradicionais e uma potencial solução para a lacuna identificada. A análise demonstrou que o LED tem o potencial de impactar positivamente a relação pedagógica, otimizando o tempo do professor em aula e promovendo a autonomia e a segurança dos estudantes. A discussão salienta, contudo, que o sucesso do recurso está intrinsecamente ligado à sua



integração crítica nas práticas docentes, não substituindo, mas potencializando a mediação do professor.

Em síntese conclusiva, este trabalho não se esgota em sua fase conceitual, mas lança as bases para um desdobramento prático imprescindível. Conclui-se que a proposta do Livro Experimental Digital apresenta-se como uma contribuição teoricamente fundamentada e potencialmente transformadora para o ensino de eletrônica, cuja validação empírica em pesquisas futuras é o próximo passo natural para consolidar sua eficácia e relevância no contexto da educação profissional e tecnológica.

METODOLOGIA

Este estudo tem abordagem qualitativa de natureza bibliográfica. Para discutir sobre a metodologia contamos com a contribuição de autores como Minayo (2002), Gil (2002) e Gerhart e Silveira (2009) , considerando que seu objetivo é compreender a proposta da produção do livro. Segundo Minayo (2002, p. 21), “A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado.”

Nesse sentido, entende-se que a interação em sala de aula entre professor e estudante está diretamente ligada à relação intrínseca entre o ensinar e o aprender, enfatizando a qualidade desse processo em que a abordagem permite explorar as percepções, experiências e desafios enfrentados pelos estudantes no contexto da eletrônica. Acrescenta-se que a pesquisa é de natureza básica, justificada pela necessidade de produzir novos conhecimentos (Gerhart e Silveira, 2009). Essa característica decorre das próprias limitações do estudo, que o configuram como exploratório e, conseqüentemente, sem aplicabilidade prática no momento.

O caráter exploratório da pesquisa tem como objetivo identificar e esclarecer aspectos pouco estudados ou emergentes relacionados ao uso de livros experimentais digitais como ferramenta pedagógica no ensino de eletrônica. Gil (2002) define esse tipo de estudo como tendo o objetivo principal de aprimorar ideias, o que este projeto busca concretizar por meio da proposta de criação de um produto, o Livro Experimental Digital.

Como caminhos adotadas para a criação do LED, propomos algumas etapas que, compreende-se, que serão necessárias ao desenvolvimento do livro. A primeira, refere-se a etapa de identificação e catalogação detalhada dos equipamentos disponíveis e mais utilizados do referido laboratório. Essa é uma fase essencial, pois fornecerá uma base



para a criação das ilustrações e descrições técnicas que irão compor o livro.

A segunda etapa se dará por um processo de seleção criteriosa dos experimentos mais relevantes que serão incluídos no livro. Em conjunto com o docente responsável pela disciplina de Eletrônica e Eletricidade, esses experimentos serão escolhidos com base nos conceitos mais relevantes geralmente utilizados nesse ambiente de aprendizagem. Pois, na produção do livro a especificação dos experimentos serão detalhados passo a passo, com instruções claras e ilustradas, já que visa-se nesse tipo de material, além da compressão teórica, a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos de forma que possa instigar os estudantes.

A terceira etapa se dará pela produção do livro. Essa fase exigirá maior tempo de preparação, tendo em vista que os recursos visuais devem ser bem pensados e elaborados, já que exige uma intervenção de uma interface interativa que ative e estimule o leitor. Por fim, a última fase se dará por meio da compilação e formatação do livro experimental digital, seguido por uma experiência de testes com os estudantes, na qual o material será avaliado pelos estudantes, assim como pelos professores que utilizam este ambiente de experimentações.

Com essa proposta, espera-se que este estudo possa culminar, posteriormente, na disponibilização do livro como recurso didático inovador, disponível para o ensino da eletrônica e eletricidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo permitiu consolidar a estrutura e os fundamentos do Livro Experimental Digital proposto, delineando-o como recurso pedagógico distinto dos manuais técnicos tradicionais. Conforme preconizado por Bastos (2022), o LED foi concebido para integrar três pilares essenciais.

O primeiro, refere-se aos elementos gráficos criativos que permitem ilustrações esquemáticas e layout não convencional, que visam substituir a estética técnica e densa dos manuais por uma linguagem visual intuitiva e mais atraente para os estudantes. Além disso, preza pela interatividade que incorpora elementos como *hotspots* clicáveis, que revelam suas funções específicas, e simulações básicas de montagem de circuitos, promovendo uma aprendizagem mais ativa. Por fim, a narrativa imersiva em que o conteúdo é organizado em uma sequência que guia o estudante por uma “jornada de



descoberta” no laboratório, contextualizando o uso dos equipamentos dentro de experimentos reais, e não apenas listando suas especificações.

Esta estrutura está alinhada com a visão de Paiva (2010) sobre o livro como um objeto mutável e lúdico, que transforma o aluno de um mero leitor em um participante ativo. Discussões semelhantes são encontradas em Moran, Masetto e Behrens (2013), que destacam que a inserção de tecnologias digitais na educação deve justamente fomentar um aprendizado mais colaborativo e significativo, rompendo com a linearidade dos materiais tradicionais.

A discussão aqui reside no fato de que, enquanto um manual de bancada prioriza a consulta rápida e a referência técnica (sendo, portanto, um material complementar), o LED se propõe a ser um material central para o processo de iniciação no laboratório, cuja função principal é a de mediar e facilitar o primeiro contato, reduzindo a ansiedade e as barreiras iniciais dos estudantes.

A análise bibliográfica, incluindo consultas ao Repositório Institucional do IFRN e ao Google Acadêmico, confirmou a escassez de recursos didáticos específicos e inovadores para o ensino técnico em eletrônica. A maioria dos materiais encontrados consiste em manuais técnicos, apostilas em PDF e videoaulas, que, embora úteis, não abordam o problema da identificação e familiarização com os equipamentos de bancada sob uma perspectiva pedagógica e de design centrada no usuário, ou seja, o estudante.

Portanto, o LED não surge apenas como uma solução para um problema local no campus Ipanguaçu, mas também como uma contribuição para preencher uma lacuna na literatura e na produção de materiais para a educação profissional. Este resultado corrobora a necessidade, apontada por Libâneo (1994), de que os recursos didáticos devem ser selecionados e, quando necessário, criados, de acordo com os objetivos de ensino e as características dos alunos, neste caso, a geração de nativos digitais que demandam maior interatividade e engajamento visual.

Discute-se, assim, que a simples transposição de conteúdo para o meio digital é insuficiente. A inovação proposta pelo LED está na sua concepção pedagógica, que utiliza o digital não como um fim, mas como um meio para implementar os princípios do ensino ativo, nos quais o aluno constrói seu conhecimento através da exploração e da interação.

Salientamos também, o impacto na relação entre professores e estudantes, pois consideramos que a implementação do LED tem o potencial de impactar positivamente a tríade professor-estudante-conhecimento. Em relação ao estudante espera-se uma



redução da curva de aprendizagem no manuseio dos equipamentos. O acesso a um material claro, atraente e disponível em dispositivos móveis (smartphones, tablets) permite um estudo prévio e uma consulta rápida durante as aulas, potencialmente aumentando a autonomia e a confiança no laboratório. Isso vai ao encontro da defesa de Luckesi (1994) de que recursos didáticos adequados facilitam a construção do conhecimento de maneira mais efetiva.

Para os professores, o LED possibilita ser um suporte que otimiza o tempo em aula. Ao delegar ao livro digital a tarefa de apresentar as funcionalidades básicas dos equipamentos, o professor pode focar seu esforço na mediação de conceitos mais complexos, na supervisão das atividades práticas e no atendimento individualizado, tornando sua atuação mais eficiente (Masetto, 2000).

O conceito de ensinar está mais ligada ao professor que transmite conhecimentos e experiências ao aluno. O conceito de aprender está diretamente ligada ao aluno que produz reflexões e conhecimentos próprios, pesquisas, diálogos, debates, mudanças de comportamento. Numa palavra o aprendiz cresce e desenvolve-se, o professor fica como mediador entre o aluno e sua aprendizagem. O aluno assume o papel de aprendiz ativo que o leva a aprender e a mudar seu comportamento (Masetto, 2000, p. 9).

Entretanto, é preciso ressaltar que o sucesso do LED está intrinsecamente ligado à forma como será integrado às práticas pedagógicas. Sua efetividade não será automática; depende de um planejamento de aula que o incorpore de forma orgânica, evitando o uso acrítico contra o qual alerta Freire (1996). O material pode tornar-se uma ferramenta poderosa, mas a mediação do professor permanece insubstituível para contextualizar, aprofundar e instigar o pensamento crítico.

Como resultado de uma pesquisa de natureza básica e exploratória, este estudo apresenta limitações. A principal delas é que a validação da eficácia do LED ainda não foi realizada. A proposta aqui detalhada é um protótipo conceitual e de design, cujo impacto real na aprendizagem deverá ser mensurado em fases subsequentes, durante a etapa de testes com os usuários prevista na metodologia.

Contudo, os desdobramentos futuros desta pesquisa, são claros: concretizar a proposta de um produto funcional e aplicável, avaliação de estudantes e professores de eletrônica e eletricidade. Em síntese, a discussão demonstra que a proposta do Livro Experimental Digital se mostra uma resposta teoricamente fundamentada e potencialmente inovadora para um problema concreto no ensino de eletrônica.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo central compreender a proposta de criação de um Livro Experimental Digital (LED) como suporte pedagógico inovador para o ensino do componente curricular Eletrônica e Eletricidade no IFRN, campus Ipanguaçu, a fim de minimizar as dificuldades de identificação e uso dos equipamentos de bancada identificadas no laboratório da instituição.

Este estudos nos permitiu concluir que a proposta do Led é viável e teoricamente fundamnetada, posicionando-se como um recurso distinto dos manuais técnicos tradicionais. Ao integrar elementos gráficos criativos, interatividade e uma narrativa imersiva, conforme preceitos de Bastos e Paiva (2010), o livro proposto transcende a função de um simples catálogo de instruções. Ele se configura como uma ferramenta de mediação pedagógica que se alinha às necessidades dos estudantes da geração digital e aos princípios do ensino ativo, defendidos por autores como Freire (1996) e Moran (2000).

Compreender o processo de desenvolvimento e transformação do livro para o seu formato tradicional é necessário para entender o livro moderno em seus diversos tamanhos, modelos, suportes, assuntos e finalidades, até chegar ao livro enquanto objeto lúdico, o livro de artista e o livro como projeto experimental (Bastos, 2022, p. 54).

Portanto, concluímos que as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos – como a complexidade inerente aos equipamentos e a insuficiência dos materiais didáticos disponíveis – encontram no LED uma resposta estratégica. A pesquisa demonstrou que há uma lacuna significativa na literatura e na produção de recursos didáticos inovadores específicos para o ensino técnico em eletrônica, o que confere relevância acadêmica e aplicabilidade prática a esta proposta.

Em diálogo com as análises realizadas ao longo do trabalho, reafirma-se que o potencial do LED reside em sua capacidade de otimizar o tempo em sala de aula, permitindo que o docente se dedique a mediação mais complexas, além disso, pretende-se promover a autonomia e a segurança dos estudantes, por meio de um guia acessível e disponível em dispositivos móveis, bem como atuar como um facilitador na transição entre o conhecimento teórico e a prática experimental, essencial para a formação técnica.

Contudo, é crucial salientar que as conclusões aqui apresentadas representam a fase conceitual da pesquisa. A natureza básica e exploratória do estudo, conforme classificada por Gerhart e Silveira (2009), implica que a proposta carece de validação



empírica. A efetividade do LED como recurso didático e seu impacto real na aprendizagem constituem o próximo passo fundamental.

Nesse sentido, prospecta-se para a comunidade científica a necessidade imperativa de pesquisas aplicadas que deem continuidade a este trabalho. A aplicação empírica da proposta, por meio do desenvolvimento do protótipo e de sua implementação em um estudo de caso ou pesquisa-ação no ambiente do IFRN/Ipanguaçu, é um desdobramento natural e urgente. Seria por meio dessa aplicação que se poderiam coletar dados robustos sobre a usabilidade, a aceitação e, principalmente, a eficácia do LED no processo de aprendizagem.

Por fim, abre-se o debate para a investigação de novas frentes, tais como: a adaptação do conceito de livro experimental para outras disciplinas técnicas; a análise de custo-benefício do desenvolvimento desses materiais; e o estudo de modelos de capacitação docente para a integração eficaz de tais recursos inovadores em suas práticas pedagógicas.

Para tanto, embora este trabalho não esgote a discussão, ele cumpre seu papel ao lançar as bases conceituais de uma ferramenta promissora, sinalizando um caminho fértil para inovações no ensino técnico-profissional e reforçando o papel da pesquisa acadêmica na busca por soluções criativas para os desafios educacionais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Edmea Cristina Fernandes Lemes. **Livro Experimental como ferramenta de construção do imaginário social do cosplay**. 2022. 113 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Curso de Design, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1985.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013. LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.



PAIVA, Ana Paula Mathias de. **A aventura do livro experimental**. São Paulo: Autêntica Editora, 2010.

