



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

Estratégias de ensinagem na EPCT: Limites e possibilidades face ao processo de ensino e aprendizagem

Teaching strategies applied to EPCT: Limits and Possibilities regarding the teaching and learning process

Andréa Gonçalves de Sousa*, Flávia Simone Jerônimo Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Pernambuco | * andrea.sousa@recife.ifpe.edu.br, flaviapereira@recife.ifpe.edu.br

Jardiene Manuela S. da Silva Azevedo*, Maria de Lourdes da Silva Neta

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco*, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

RESUMO

Este artigo teve como tema o estudo das estratégias de ensinagem aplicadas a EPCT, objetivando analisar os limites e as possibilidades face ao processo de ensino e aprendizagem, pesquisando as estratégias de ensinagem aplicadas aos componentes de Desenho Auxiliado por Computador e Projetos de Instalações Elétricas. Desta forma, é uma pesquisa qualitativa, com método de abordagem dedutivo e método de procedimento monográfico, onde a partir de um questionário disponibilizado para os discentes do curso técnico em eletrotécnica do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Recife, identificou-se as principais dificuldades de aprendizagem relatadas por estes estudantes, as que se destacaram foram no uso de alguns comandos do AutoCAD e necessidade de revisão de conteúdos de Instalações Elétricas, estar matriculado em muitas disciplinas no mesmo semestre, tempo em realizar as atividades propostas. A partir disso foram propostas estratégias de ensinagem, aplicadas a EPCT, para auxiliar a prática de ensino com o intuito de minimizar estas dificuldades. Assim, teve-se como proposta de estratégias de ensinagem o Estudo Dirigido e Mapa conceitual. E também a manutenção de Estudo de Caso e visitas técnicas às obras que já vem sendo realizadas nas aulas de Projetos Foi sugerido o uso de novos softwares nos cursos destas disciplinas e, conseqüentemente, atualização de suas ementas.

Palavras-chaves: *Estratégias de ensinagem, EPCT, Desenho Auxiliado por Computador, Projetos de Instalações Elétricas.*

ABSTRACT

This article had as its theme the study of teaching strategies applied to EPCT, aiming to analyze the limits and possibilities facing the teaching and learning process, researching the teaching strategies applied to the components of Computer Aided Design and Electrical Installations Projects. In this way, it is a qualitative research, with a deductive approach method and a monographic procedure method, where from a questionnaire made available to the students of the technical course in electrical engineering at the Federal Institute of Pernambuco - Campus Recife, the main difficulties of learning reported by these students, the ones that stood out were the use of some AutoCAD commands and the need to review the contents of Electrical Installations, being enrolled in many subjects in the same semester, time to carry out the proposed activities. From this, teaching strategies were proposed, applied to EPCT, to help the teaching practice in order to minimize these difficulties. Thus, the Directed Study and Concept Map were proposed as teaching strategies. And also the maintenance of Case Studies and technical visits to the works that are already being carried out in the Project classes It was suggested the use of new software in the courses of these disciplines and, consequently, updating their menus.

Keywords: *Teaching Strategies, EPCT, Computer Aided Design, Electrical Installation Projects.*

1. Introdução

A criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica ocorreu através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que uniu os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), Colégio Pedro II e Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais, como o Colégio Agrícola Nilo Peçanha. Essa rede educacional foi criada com a missão de promover uma educação profissional pública de excelência nas diferentes modalidades de ensino, mediante a junção indissociável entre ensino, pesquisa e extensão. (BRASIL, 2008).

De acordo com a lei de criação, os IFs são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi. São especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos. Ademais, os Institutos Federais têm por finalidades e características proporcionar educação profissionalizante e técnica em todos os níveis e modalidades de formação e qualificação de cidadãos. Atentando-se para a atuação profissional nos diversos setores da economia, com foco no desenvolvimento socioeconômico regional. Além de desenvolver a educação profissional e técnica como processo de educação e investigação para a geração e adequação de soluções tecnológicas e técnicas às necessidades sociais e às características regionais (BRASIL, 2008).

Em virtude das características que tornam os institutos federais únicos é importante que a docência esteja alinhada, de forma pedagógica, com os saberes técnicos e as necessidades do mundo do trabalho. À vista disso, a demanda por ensino profissional abrange aspectos sociais e políticos, requer capacidade crítica e propositiva do profissional docente, em meio a tantos desafios, tais como desenvolvimento de valores e práticas para o desenvolvimento local, de territórios sociais, culturais e políticos (Barbosa *et al.*, 2020).

Deste modo, esta pesquisa teve como problematização: Quais estratégias de ensinagem aplicadas a EPCT podem auxiliar a prática de ensino a fim de minimizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes ao cursarem as disciplinas de Desenho Técnico – CAD e Projetos de Instalações Elétricas? Para tanto teve como objetivo geral analisar os limites e as possibilidades face ao processo de Ensino e aprendizagem, observando as estratégias de ensinagem aplicadas aos componentes de Desenho Técnico - CAD e Projetos de Instalações Elétricas. Como objetivos específicos, identificar as principais dificuldades de

aprendizagem relatadas pelos estudantes dos cursos técnicos em eletrotécnica ao cursarem estes componentes curriculares e propor estratégias de ensinagem, aplicadas a EPCT, que auxiliem a prática de ensino a fim de minimizar as dificuldades de aprendizagem sentidas pelos estudantes ao cursarem estes componentes curriculares.

Este texto traz no item dois, a Revisão Bibliográfica fundamentada em dois tópicos, Educação Profissional, Científica e Tecnológica e Estratégias de Ensinagem. Em seguida, foram apresentados, no item três, os Materiais e Métodos da pesquisa. Os resultados foram analisados e discutidos no item quatro.

2.Revisão Bibliográfica

Nesta seção consta a constituição conceitual deste artigo, subdividida em Educação Profissional, Científica e Tecnológica, na qual apresenta-se os caminhos da educação profissional até a criação dos Institutos Federais. Em seguida, tem-se a discussão sobre Estratégias de Ensinagem aplicadas a EPCT baseada em Anastasiou & Alves (2007).

2.1 Educação Profissional, Científica e Tecnológica

É provável que a Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) esteja alinhada com o desenvolvimento social e econômico do Brasil. A história da educação profissional inicia na época do Império, no qual ocorreu uma formação compulsória de trabalhadores para vários ofícios, inclusive retirando órfãos da rua para este fim (Garcia et al., 2018).

No governo do presidente Nilo Peçanha, de 1909-1910, foi estabelecida uma rede com 19 escolas de Aprendizes e Artífices, marcando o início da Rede Federal para Educação Profissional. Com o passar dos anos, o ensino profissionalizante permaneceu ofertado pela Rede Federal, no entanto, houve mudanças de terminologia e na organização institucional. Assim, em 1909 passou a ser chamado de Escolas de Aprendizes e Artífices, em 1937 chamou-se de Liceus Profissionais, posteriormente em 1942 de Escolas Industriais e Técnicas, em 1959 de Escolas Técnicas, em 1978 de Centros Federais de Educação e Tecnologia (CEFETs) até os dias de hoje, com os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criados em 2008, conforme explana Garcia et al. (2018).

Sabendo-se das singularidades dos Institutos federais quanto à necessidade em criar quadro diferenciado durante o processo de ensino e aprendizagem, percebe-se a imprescindibilidade em promover condições favoráveis para produção de ciência e tecnologia na perspectiva de unir conhecimento científico e popular (Barbosa et al., 2020). Considerando que, não é mais aceitável que a prática educativa se oriente pelos métodos tradicionais que limita a memorizar conceitos que nada tem a ver com o cotidiano ou questões sociais. Assim faz-se necessário incluir outras práticas educativas que permitam a autonomia intelectual e emancipação dos estudantes, assim conhecer as diferentes estratégias de ensinagem é primordial para que isso seja alcançado (Anastasiou & Alves, 2007).

2.2 Estratégias de Ensinagem

Com o transcorrer dos anos, percebe-se que a educação passou por transformações, com o intuito de contribuir para um melhor desenvolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, a educação tem-se preocupado em desenvolver novas metodologias de ensino que sejam efetivas neste processo. A união desses fatores é conhecida como Estratégias de Ensino-aprendizagem ou Ensinagem (Nogueira, 2019).

O termo, estratégias de ensinagem, é uma nomenclatura nova no cenário acadêmico resultante da pesquisa de doutorado de 1998, da autora Léa das Graças Camargos Anastasiou, intitulada: Metodologia do Ensino Superior: da prática docente a uma possível teoria pedagógica. Até então era mais comum vermos termos como estratégias de ensino, metodologias de ensino e didáticas de ensino. O termo ensinagem é abordado em algumas obras e artigos da autora, apontando para uma perspectiva de maior reflexão sobre aprender, saber, ensinar e o papel do professor no ensino superior (Almeida et al., 2017, v.1, p.115).

Apesar dos estudos de Anastasiou e Alves serem baseados no ensino superior, pontua-se que a prática pedagógica dos professores da EPCT trata com diferentes tipos de conhecimentos, de modo que a forma de ensiná-los também precisa ser diferenciada, deste modo, torna-se essencial o conhecimento das diversas estratégias de ensinagem conforme explanam Castaman & Rodrigues (2021).

A tabela 1 traz um resumo das principais estratégias de ensinagem e suas respectivas finalidades, baseada nos estudos de Anastasiou & Alves (2007).

Tabela 1: Tipos de estratégias de Ensinagem.

Estratégias de Ensinagem¹	
Tipo	Finalidade
Aula Expositiva Dialogada	Superar a tradicional palestra docente, com o estudante participando ativamente tendo suas observações consideradas, independente da sua procedência.
Estudo de Texto	A partir do estudo crítico de um texto, explorar as ideias do autor.
Portfólio	Possibilitar o acompanhamento de construção do conhecimento do docente e discente durante o próprio processo e não apenas, ao final.
Tempestade Cerebral	Estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação.
Mapa Conceitual	Construir um diagrama com a relação de conceitos em uma perspectiva bidimensional, mostrando as relações hierárquicas entre os conceitos pertinentes à estrutura do conteúdo.
Estudo Dirigido	Estudar sob a orientação do professor, buscando sanar dificuldades específicas.
Lista de Discussão por Meios Informatizados	Debater com um grupo de pessoas, à distância, sobre um tema no qual se fez um estudo prévio ou queira se aprofundar.
Solução de Problemas	Desenvolver pensamento reflexivo, crítico e criativo dos estudantes para enfrentamento de situações novas.
Phillips 66	Gerar feedback ao professor a respeito de dúvidas que os estudantes tenham ficado sobre um assunto estudado.
Grupo de Verbalização e de Observação	Analisar temas/problemas sob coordenação do professor, que divide a turma em dois grupos: um de verbalização (GV) e outro de observação (GO), com o intuito de construir conhecimentos.
Dramatização	Possui várias finalidades, entre elas desenvolver empatia, criatividade, desinibição, liberdade de expressão etc.
Seminário	Discutir ou debater temas ou problemas.
Estudo de Caso	Analisar minuciosamente uma situação real que necessita ser investigada, sendo desafiadora para os estudantes.

¹ Indica-se a leitura do livro de Anastasiou&Alves (2007) para maior aprofundamento sobre as estratégias de ensinagem.

Júri Simulado	Analisar e avaliar um fato proposto com objetividade e realismo; construir crítica construtiva de uma situação; dinamizar o grupo para estudar profundamente um tema real.
Simpósio	Possibilitar a difusão de conhecimento considerando os conteúdos; desenvolver habilidades sociais; ampliar experiências sobre um conteúdo específico, etc
Painel	Gerar uma discussão informal de grupos de estudantes para apresentarem pontos de vista antagônicos.
Fórum	Construir conhecimento, especialmente para os momentos de síntese, criando um espaço no qual os estudantes tenham a oportunidade de debater temas ou problemas determinados.
Oficina (Laboratório ou Workshop)	Reunir um pequeno grupo de estudantes para estudar e aprofundar um tema, sob orientação de um especialista.
Estudo do Meio	Criar condições para o contato com a realidade, propiciando a aquisição de conhecimentos de forma direta, através da experiência vivida.
Ensino com Pesquisa	Utilizar os princípios do ensino associados à pesquisa de modo a conceber conhecimento e ciência onde a dúvida e a crítica sejam elementos fundamentais.

Fonte: Anastasiou & Alves (2007)

Para além dessas estratégias citadas, tem ocorrido debates, nas últimas décadas, acerca de metodologias de ensino centradas na oralidade docente, num papel da escola transmitir conteúdos “universais” e “científicos”, e no discente como receptor e memorizador de conteúdos. Importante ressaltar que essa abordagem didática tradicional implica uma postura passiva dos estudantes, que estabelece poucas relações com a vida e expectativas dos discentes, tanto no âmbito pessoal, quanto profissional. Corroborando com essa ideia, Filho (2019) acrescenta que:

No Brasil, estudiosos como Jarbas Novelino Barato (2016) trabalham pelo reconhecimento da técnica enquanto saber com epistemologia própria e que requer formatos próprios de aprendizagem em ruptura com a dicotomia estabelecida pelo par teoria-prática. Pierre Pastré, Patrick Mayen e Gérard Vergnaud (pesquisadores franceses autores de *La didactique professionnelle*, 2006) nos explicam que o trabalho é formador. Que a atividade em situação possibilita não só a conceituação, mas que o “fazer” é em si feito de e criador de conceitos, conhecimentos e reflexões próprias e sobre o mundo. (Filho, 2019, p.4)

Neste sentido, o professor deve escolher a estratégia de ensinagem adequada visando atingir objetivos, desenvolver competências e habilidades, desta forma estas metas precisam

estar claras para os atores envolvidos, docentes e discentes, pois irão nortear os caminhos a serem percorridos (Anastasiou & Alves, 2007).

3. Materiais e Métodos

Nesta seção é discutida a metodologia usada na realização deste trabalho, no qual é uma pesquisa qualitativa, onde usa-se o método de abordagem dedutivo e de procedimento, o monográfico.

Neste trabalho foram propostas algumas possibilidades a serem aplicadas no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Desenho Auxiliado por Computador e de Projetos de Instalações Elétricas no curso Técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Pernambuco no Campus Recife. Iniciou-se a pesquisa identificando, através de questionários aplicados aos estudantes, quais as maiores dificuldades apresentadas por eles ao cursar estes componentes curriculares. Após esta identificação foi sugerido, através de artigos publicados na área e da vivência docente, quais estratégias de ensinagem aplicadas à EPCT podem auxiliar a prática de ensino, a fim de minimizar as dificuldades de aprendizagem sentidas pelos estudantes.

Ao concluir o curso técnico, o profissional em eletrotécnica estará apto para realizar planejamento, controle e execução de instalação e manutenção de sistemas e instalações elétricas industriais, prediais e residenciais à vista das normas vigente, como também elaboração e desenvolvimento de projetos de instalações elétricas, entre outros (BRASIL, 2021). A elaboração de um Projeto de Instalações Elétricas requer conhecimentos multidisciplinares entre as disciplinas de Desenho Auxiliado por Computador, Instalações Elétricas e de Projetos. “A interdisciplinaridade surge como um mecanismo que visa romper com a hiperespecialização e fragmentação de conhecimentos através da integração das disciplinas” (SEVERO, 2016, p. 4). Em consonância com o atual cenário, a respeito de oportunidades de empregos ou estágios, é comum encontrar ofertas, no âmbito dos cursos técnicos de eletrotécnica, solicitando conhecimento em software de desenho assistido por computador para análise, interpretação e/ou elaboração de plantas baixas, plantas elétricas, projetos elétricos, diagramas unifilares entre outros. Sendo assim, o discente que se dedica às disciplinas de desenho auxiliado por computador e Projetos de Instalações Elétricas se qualifica para mais oportunidades de empregos no mercado de trabalho.

No que diz respeito à matriz curricular do curso técnico integrado em Eletrotécnica é composta por oito semestres. A disciplina Projetos de Instalações Elétricas é ofertada no 8º período, e tem pré-requisito a disciplina de Desenho técnico - CAD que ocorre no 7º período, este desenho necessita do auxílio de um computador para execução, desta forma conhecido também com desenho auxiliado por computador. Ambas as disciplinas são desenvolvidas em laboratórios de informática com computadores conectados à Internet, instalados com software AutoCAD. Nesse sentido, os discentes tiveram seu primeiro contato com este software na disciplina de Desenho Técnico – CAD cujo objetivo foi explicar os principais comandos deste programa e aplicar no Desenho Técnico. Por isso, a falta de domínio de algum destes comandos dificulta a compreensão da disciplina de Projetos.

Na pesquisa foi utilizado o método de abordagem dedutivo, que conforme Zambelo et al. (2018) parte de verificações mais gerais para analisar situações particulares a fim de constatar se estas se enquadram nas verificações gerais. O método de procedimento usado foi o método monográfico, conforme Marconi&Lakatos (2003), consiste em estudar determinados grupos de indivíduos, profissões, instituições ou comunidades com o intuito de obter generalizações sobre eles.

A pesquisa iniciou-se a partir da experiência das pesquisadoras ao ministrarem as disciplinas de Projetos de Instalações Elétricas e Desenho Técnico - CAD. Apoiado nisso, foi estudado o perfil profissional do egresso do curso técnico em eletrotécnica, e realizada pesquisa bibliográfica acerca de quais estratégias de ensinagem tem-se usado como sucesso na Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Em seguida elaborou-se um questionário de sondagem com o intuito de obter informações sobre a aprendizagem dos discentes, do curso técnico em eletrotécnica, que já cursaram, que estão cursando e que irão cursar o componente curricular de Projeto de Instalações Elétricas. Segundo Zambelo et al (2018), os questionários são um instrumento de coleta de dados formados por uma série sistematicamente e estipulada de questões para serem respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador, podendo ser realizada virtualmente, através de compartilhamento do link dos questionários. Os questionários podem ter questões abertas e fechadas, ficando a critério do pesquisador escolher qual melhor se enquadra. Segundo Prodanov&Freitas (2013), a fim de que a pessoa tenha clareza ao responder o questionário, ele deve ser escrito com linguagem simples e direta, evitando-se gírias.

O questionário foi disponibilizado pelas pesquisadoras através da plataforma do Google Form. Para respondê-lo os discentes tinham que Concordar com o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em seguida havia quatro seções de perguntas: a primeira parte correspondia a Identificação do Discente com oito perguntas; a segunda parte era sobre as Experiências Profissionais com sete perguntas; a terceira parte se referia aos Relatos de dificuldades apresentadas pelos discentes ao cursar estes componentes curriculares com três perguntas e a última parte de Sugestões com quatro perguntas.

No que se refere à coleta de dados para o questionário, participaram discentes do curso técnico em eletrotécnica do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Recife, matriculados no semestre de 2021.1 nas turmas de Desenho Técnico – CAD e/ou Projeto de Instalações Elétricas, nas quais as pesquisadoras lecionaram, também foram convidados discentes de turmas egressas do semestre 2020.1 que já cursaram as disciplinas.

Segundo Marconi & Lakatos (2003, p.163), a amostra “é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo”, assim esta amostra de discentes representa uma parte da população que se pretende estudar. Não foi possível fazer a coleta de dados presencialmente, devido às aulas estarem acontecendo remotamente por conta da pandemia causada pela COVID-19.

Segundo Gil (2008), após serem coletados os dados, a próxima etapa da pesquisa científica referiu-se a analisá-los e interpretá-los. Diferenciando-se entre si, pois a análise tem como meta sistematizar os dados para que seja possível obter respostas para o problema da pesquisa, enquanto a interpretação baseia-se em encontrar respostas no sentido mais abrangente, utilizando também outros conhecimentos adquiridos previamente.

Assim, os dados analisados, a partir dos questionários, passaram por: 1) Levantamento de grupos de discentes que responderam ao questionário, 2) Separação destes grupos de acordo com suas modalidades de ensino, subsequente ou integrado, 3) Analisar as respostas de cada grupo, 4) Identificar as maiores dificuldades em cada grupo, 5) Identificar as maiores falhas de aprendizados apresentadas por todos.

4. Resultados e Discussão

Nesta seção serão apresentados os resultados encontrados nesta pesquisa, os quais foram discutidos baseados nos diversos tipos de estratégias de ensinagem que trazem os estudos de Anastasiou & Alves (2007), deste modo tem-se como resultados os seguintes achados.

O questionário foi respondido por 37 discentes do curso técnico em eletrotécnica durante o primeiro semestre letivo de 2021, tendo a adesão mostrada na tabela 2.

Tabela 2: Quantitativo de discentes que responderam ao questionário.

Grupos de Discentes	Respostas
Integrado	36
Subsequente	0
Egresso	1
Total de respostas dos discentes do Curso Técnico em Eletrotécnica	37

Fonte: as autoras (2021).

No total foram 37 respostas, destas, 36 respostas foram do integrado, 1 resposta para discente egresso e nenhuma resposta do subsequente. As análises a seguir foram a partir das respostas dos estudantes do integrado, pois foi escolhida a modalidade de ensino que houvesse mais do que uma resposta, com o intuito de se ter análise de um grupo e não de apenas um discente.

Constatou-se que 94,44% dos estudantes de eletrotécnica, que responderam ao questionário, cursaram o componente curricular de desenho auxiliado por computador de maneira remota. Este resultado era esperado visto que 97,3% dos discentes que responderam eram discentes matriculados nos componentes curriculares do semestre, e neste período, semestre 2021.1, as aulas estavam acontecendo remotamente, devido à pandemia de COVID-19.

No que se refere ao estágio curricular, em média, 33% dos discentes haviam estagiado ou estava estagiando e, desses em torno de 83% afirmaram que os conhecimentos adquiridos na disciplina de desenho auxiliado por computador foram usados no estágio, enquanto que, em média, 42% responderam que usaram os conhecimentos adquiridos na disciplina de Projetos no estágio. Encontrou-se resultado similar quando analisadas as respostas para a experiência de trabalho, em torno de 28% dos discentes responderam que já trabalharam ou trabalham na área do curso e, 90% desses discentes indicaram que aprender o software AutoCAD aplicado ao desenho técnico durante a disciplina de Desenho foi útil, e 70% indicaram que a disciplina de Projetos auxiliou no desenvolvimento de suas atividades laborais. Estes resultados sugerem a importância destes conhecimentos na inserção dos estudantes no mercado de trabalho e seu sucesso profissional.

Perguntou-se aos discentes, que tinham experiência profissional ou de estágio, qual o software de desenho utilizaram no trabalho e/ou no estágio, cerca de 69% indicaram ter tido contato com o programa AutoCAD da Autodesk, outra resposta que apareceu foi o uso do programa CADian 2008. Este programa, de acordo com o seu site, se intitula como “O melhor clone funcional do programa AutoCAD”, é um programa para desenho assistido por computador, no qual custa até 90% menos do que o programa AutoCAD, oferecendo os mesmos recursos para desenhos e projetos técnicos (Cadian Brasil, 2021). Percebe-se que o programa usado nas aulas de desenho e projetos está alinhado com o mundo do trabalho.

Buscou-se mapear se os discentes teriam sugestões sobre uso de software de desenho assistido por computador para usar nos componentes curriculares de Desenho e Projetos de Instalações Elétricas, as respostas estão apresentadas na tabela 3. Observa-se que 29 discentes não deram sugestões de mudança de software respondendo que o software usado, AutoCAD, é adequado. Porém a inserção do programa Revit ² está sendo solicitado por alguns discentes, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 3: Sugestões de mudança de software de desenho assistido por computador dos discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica.

Sugestões sobre mudança de software de desenho assistido por computador	Quantas vezes citadas
Não deu sugestão de mudança de software e/ou indicou que o uso do AutoCAD é adequado	29
Uso do Revit	2
Além do AutoCAD aprender o Revit	2

Fonte: as autoras (2021).

Simas et al. (2021) explica a importância da introdução do *Building Information Modelling (BIM)*³ nos currículos dos cursos, principalmente devido aos avanços legais para sua implementação, citando o programa Revit da Autodesk, que se destaca, que usa esta tecnologia. Percebe-se que os discentes precisam se adaptar às exigências legais, que está sendo implementada de forma gradual, na qual se encontra na primeira fase:

I - primeira fase - a partir de 1º de janeiro de 2021, o BIM deverá ser utilizado no desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia, referentes a construções novas, ampliações ou reabilitações [...] e abrangerá, no mínimo: a) a elaboração dos

² O Revit é um software BIM usado na área da construção civil.

³ Indica-se a leitura do livro “Entendendo BIM” de Campestrini et al.(2015).

modelos de arquitetura e dos modelos de engenharia referentes às disciplinas de: 1. estruturas; 2. instalações hidráulicas; 3. instalações de aquecimento, ventilação e ar condicionado; e 4. instalações elétricas; b) a detecção de interferências físicas e funcionais entre as diversas disciplinas e a revisão dos modelos de arquitetura e engenharia, de modo a compatibilizá-los entre si; c) a extração de quantitativos; e d) a geração de documentação gráfica, extraída dos modelos a que se refere este inciso; (SIMAS et al, 2021, p. 2).

Apesar destas outras tecnologias surgindo, os discentes percebem a notabilidade de aprender o uso do AutoCAD, podendo ser citado uma resposta:

Embora o mercado esteja em constante evolução e surgirem softwares com propostas distintas, cada vez mais específico; enxergo o CAD da Autodesk como o Word da Microsoft, dadas as devidas proporções da comparação. Ele é a base e muito fácil de ser encontrado no mercado de trabalho. Considero importante o mínimo de intimidade, até para conhecer outros softwares para desenho técnico e execução de projetos (ESTUDANTE DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA, 2021).

Foi feita uma sondagem, durante o questionário, de quais seriam as principais dificuldades apresentadas pelos discentes durante o curso da disciplina de Projetos de Instalações Elétricas, demonstrada na tabela 4. Observa-se que “Estar matriculado em muitas disciplinas no mesmo semestre”, “Tempo em realizar as atividades propostas” e “Estar trabalhando” foram as principais dificuldades apresentadas.

Tabela 4: Principais dificuldades apontadas pelos discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica.

Dificuldades apontadas pelos discentes de eletrotécnica	Quantas vezes citadas
Estar matriculado em muitas disciplinas no mesmo semestre	9
Tempo em realizar as atividades propostas	5
Estar trabalhando	5
Cursando outro curso (técnico ou superior) ao mesmo tempo	4
Acesso a um computador com o programa AutoCAD instalado	3
Não tive dificuldades	2
Leitura de Planta Baixa	2

Fonte: as autoras (2021).

Também se mapeou em quais comandos do programa AutoCAD os discentes apresentaram maiores dificuldades, a tabela 5 mostra as principais respostas. Os comandos de

“Viewport”, “Plotagem e gerar .pdf” e “Uso de escala” aparecem como os três comandos mais citados.

A fim de sugerir uma estratégia de ensinagem, pesquisou-se Anastasiou & Alves (2007), que indicam que o Estudo Dirigido se enquadra para sanar dificuldades específicas dos discentes, que neste caso, “o não saber usar alguns comandos do programa AutoCAD” seria uma dificuldade em assuntos específicos e não em todo o conteúdo do componente curricular. Esta estratégia necessita que o professor identifique os discentes que precisam dela para superar os assuntos não dominados, permitindo estudos específicos destes. Na busca de artigos publicados nos últimos 3 anos, no banco de dados do Google Acadêmico, utilizando a palavra chave: estratégias de ensinagem na EPCT, encontrou-se Vieira et al. (2021), onde analisaram o estudo dirigido como estratégia de ensino para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e constataram que de fato é uma estratégia que pode ser aplicada na EPT ajudando a inovar o processo de ensino no qual favorece métodos de aprendizagem centrado no discente estimulando seu conhecimento autônomo e significativo.

Tabela 5: Comandos do AutoCAD que os discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica tiveram maiores dificuldades.

Comandos do AutoCAD com maiores dificuldades	Quantas vezes citadas
Viewport	14
Plotagem e gerar .pdf	12
Uso de escala	10
Criação de Layers	6
Edição de Texto	4

Fonte: as autoras (2021).

Perguntou-se no questionário quais seriam as sugestões dos discentes para obterem um melhor desempenho ao cursar a disciplina de Projetos de Instalações Elétricas, a tabela 6 mostra as principais respostas. As que tiveram maiores aderências foram “Revisão dos principais conteúdos de instalações elétricas”, “Revisão dos principais comandos do AutoCAD” e “Atualização da ementa de Desenho Técnico - CAD”.

Nesta perspectiva, como a base teórica da disciplina de Projetos de Instalações Elétricas é sobre conteúdos de Instalações elétricas, e sem esses conhecimentos os discentes não poderão desenvolver um projeto, Anastasiou & Alves (2007) trazem a concepção de

Mapa conceitual usados em disciplinas cujo conteúdo é principalmente teórico, nas quais, uma das dificuldades é que os discentes conectem esses assuntos. O mapa conceitual pode ser construído para um tema ou problema, sendo importante que os discentes identifiquem os conceitos básicos e as suas ligações, de forma a explicarem detalhadamente, a partir do mapa, a relação que se estabelecem. Na educação profissional este tipo de estratégia vem sendo utilizada com sucesso, como pode ser visto seu uso em conceitos de químicas (Ficanha et al., 2016) e para o ensino de literatura (Guerra & Carvalho, 2021).

Tabela 6: Sugestões dadas pelos discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica como forma de melhoria de seu desempenho durante o curso da disciplina de Projetos de Instalações Elétricas.

Sugestões dadas para melhor desempenho durante o curso da disciplina de Projetos de Instalações Elétricas	Quantas vezes citadas
Revisão dos principais conteúdos de instalações elétricas	19
Revisão dos principais comandos do AutoCAD	8
Atualização da ementa de Desenho Técnico - CAD	8
Mudança de software de desenho	2

Fonte: as autoras (2021).

A tabela 7 mostra as principais respostas dadas pelos discentes do curso de eletrotécnica como indicação de melhoria das aulas de desenho auxiliado por computador.

Tabela 7: Sugestões de melhorias nas aulas de desenho assistido por computador dos discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica.

Sugestões de melhorias das aulas de Desenho Auxiliado por Computador	Quantas vezes citadas
Elogios	7
Não deu sugestão e/ou não indicou nenhuma mudança nas aulas	6
Direcionar os desenhos na área do curso	6
Aumentar prazo de entrega das atividades	3
Criação e edição de Layers	2
Fazer mais atividades durante as aulas para tirar dúvidas	2
Visualização da peça 3D antes da atividade proposta	2

Fonte: as autoras (2021).

Observa-se que 7 discentes indicaram que estavam satisfeitos com as aulas de desenho auxiliado por computador fazendo alguns elogios ao corpo docente, como também, 6 discentes não sugeriram mudança nas aulas, porém 6 discentes sugeriram que os desenhos passados durante as aulas fossem direcionados ao curso. Elucida-se que este componente curricular tem como objetivo aplicar e estudar comandos do AutoCAD para elaboração de desenhos técnicos, e na matriz curricular há outra disciplina chamada de Desenho Técnico Aplicado, onde os discentes aplicam todos os conhecimentos de Desenho Técnico e Desenho Auxiliado por Computadores apreendidos nestas disciplinas em conteúdos específicos de eletrotécnica.

A última pergunta do questionário referia-se a sugestões dos discentes para melhorar as aulas de Projetos de Instalações Elétricas, as principais respostas foram mostradas na tabela 8. Observa-se que 16 discentes não deram sugestões ou indicaram mudanças. O que indica que além de adoção de novas estratégias, é possível manter adoção da estratégia de estudo de caso, com intuito de desenvolver nos estudantes capacidade de análise, reflexão, tomada de decisões e busca de soluções, a fim de buscar a totalidade da relação teoria-prática. Em Vieira et al (2017) explica-se que o caso não precisa ser uma situação real, mas através dele o estudante tem a autonomia de tomadas de decisões.

Na disciplina de projetos ministrada no IFPE - Campus Recife, o discente inicia o Estudo de caso, a partir de Planta baixa, acessando catálogos de diversos fabricantes, normas técnicas, especificando materiais elétricos, dimensionando componentes de instalações elétricas, aproximando o estudante para desenvolverem projetos de sua área profissional.

Tabela 8: Sugestões de melhorias nas aulas de Projetos de Instalações Elétricas dos discentes do curso técnico integrado em eletrotécnica.

Sugestões de melhorias das aulas de Projetos de Instalações Elétricas	Quantas vezes citadas
Não deu sugestão e/ou não indicou nenhuma mudança nas aulas	16
Não cursou a disciplina	10
Reformular/atualizar a ementa	2
Deixar o discente usar mais a criatividade durante a execução do projeto	2

Fonte: as autoras (2021).

Na tabela 8, tem-se que 10 discentes responderam que não haviam cursado este componente curricular, o que era esperado uma vez que o questionário foi respondido por discentes que podiam ou não ter cursado Projetos. Dois discentes sugeriram a reformulação e atualização do ementário deste componente curricular, que de acordo com o exposto anteriormente precisa passar por revisão para inclusão de conteúdos mais recentes, como o *Building Information Modeling* (BIM).

Apesar de poucos estudantes sugerirem “Deixar a o discente usa mais a criatividade durante a execução do projeto”, destaca-se que a forma de apresentar alguns componentes, ou detalhes de instalação, pode ocorrer com a utilização de outros softwares de desenho, como exemplo tem-se o SketchUp que é um software para projetos que faz modelagem 3D capaz de representar ambientes e componentes de uma instalação, há uma versão estudantil *SketchUp for Schools* gratuita para escolas de ensino fundamental e média cadastradas no *G Suite for Education*, que é o caso do IFPE (Sketchup, 2021). Esse recurso pode estimular o desenvolvimento de autonomia do estudante dos cursos técnicos profissionalizantes, potencializando um ambiente de Ensino apoiado nas tecnologias digitais, permitindo uma melhor compreensão em 3D dos componentes de uma instalação elétrica.

5. Conclusões

Este trabalho problematizou sobre estratégias de ensinagem aplicadas à EPCT podem auxiliar a prática de ensino a fim de minimizar as dificuldades de aprendizagem sentidas pelos estudantes ao cursarem as disciplinas de Desenho Técnico – CAD e Projetos de Instalações Elétricas. Assim foram analisados os limites e as possibilidades face ao processo de Ensino e aprendizagem, observando as estratégias ensinagem aplicadas a estes componentes. Pode-se mapear algumas estratégias de ensinagem aplicadas à EPCT. Percebe-se que a estratégia de ensinagem do Estudo Dirigido é uma possibilidade, e está sendo usada com sucesso na EPCT, para os discentes que tiveram lacunas na construção de conhecimentos que deveriam ter sido adquiridos anteriormente ao curso da disciplina de Projetos de Instalações Elétricas.

Durante a pandemia do COVID-19, devido ao isolamento social, os estudantes tiveram acesso restrito aos laboratórios físicos de instalações, que dispõe de bancadas didáticas e kits didáticos que possibilitam montagem em laboratório de vários circuitos e componentes elétricos presentes nas instalações residenciais, prediais e industriais. As aulas em laboratório tinha como intuito estabelecer conexão entre aulas teóricas e práticas. Como alternativa para

minimizar este problema, os laboratórios virtuais desempenham um papel importante como ferramenta aliada no processo de ensino e aprendizagem, criando e conduzindo experimentos através de simulações.

O custo para adquirir o quantitativo de bancadas suficientes para uma turma, pode ser elevado, podendo ocorrer a prática com muitos alunos, ou repetindo-se para grupos menores. Para Oliveira et al. (2020) é possível que laboratórios virtuais sejam equipados facilmente, em especial para campi novos, com recursos financeiros limitados.

É possível elencar que os professores do curso buscam realizar diversas estratégias e atividades distintas multidisciplinares, entre elas, pode-se citar as desenvolvidas na disciplina Projetos de Instalações Elétricas, do IFPE Campus Recife, através de Estudo de Caso, com desenvolvimento e resolução casos práticos, com atividades individuais e também em grupo que estimulam a interação entre os discentes. Além disso, promove as visitas técnicas a Obras em andamento e visitas a Usinas e Subestações em Obras concluídas, ou de expansão e reforma, a fim de imergi-los no mundo do trabalho.

Com os resultados destes trabalhos verificou-se que o mercado de trabalho, no que tange o técnico em eletrotécnica, ainda utiliza bastante o software AutoCAD como programa de desenho assistido por computador, assim o programa usado em aula está alinhado com o mercado de trabalho e que os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares de desenho auxiliado por computador e projetos de instalações elétricas são essenciais para seu sucesso profissional. Apesar disso percebeu-se a importância de atualização das ementas destes componentes curriculares a fim de estarem atualizados com as outras tecnologias, como o uso do BIM e, conseqüentemente, aprender novos softwares, como o Revit da Autodesk, indicado por dois alunos, e adoção de softwares para dimensionamento dos componentes elétricos, a exemplo do PRO-Elétrica.

Constata-se que a estratégia de ensinagem de Mapa Conceitual é outra possibilidade, e também tem sido usada com sucesso na educação profissional, para os discentes fazerem correlações com conteúdos aprendidos anteriormente com os conteúdos estudados na disciplina de Projetos de Instalações Elétricas.

Acredita-se que a inclusão de outros softwares de desenho, como o SketchUp estimulará a criatividade dos discentes incentivando sua autonomia e permitindo uma melhor compreensão em 3D dos componentes de uma instalação elétrica.

Com este trabalho espera-se que o IFPE busque estimular e apoiar processos educativos que promovam a geração de trabalho e renda e a emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional. Considerando as transformações tecnológicas, políticas e econômicas que atingem diretamente o meio laboral, que exigem formação constante do estudante para sua inserção no mercado de trabalho, como consequência, percebe-se o necessário estímulo à capacitação contínua dos docentes que atuam na Educação Profissional.

6. Referências

Almeida, I. N. S.; Queiroz, M. C. C.; Carvalho, V. D. R. **As estratégias de ensinagem em tempo de modernidade líquida: Concepções e vivências no ensino superior.** Revista Multidebates, Palmas, v. 1, n. 2, p. 113-125, 22 nov. 2017. Disponível em: <http://revista.faculdadeitop.edu.br/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

Anastasiou, L. G. C. & Alves, L. P. (Org.) (2015). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula.** 9. ed. Joinville: Univille.

Barbosa, H. B.; Machado, L. R. S.; Afonso, M. L. M.. **Reflexões sobre a docência na educação profissional e tecnológica.** Revista Labor, Fortaleza/Ceará, v. 1, n. 24, p. 62-81, 1 set. 2020. DOI <https://doi.org/10.29148/labor.v1i24.44352>. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/index>. Acesso em: 25 nov. 2021.

Brasil, 2008. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 145, n. 253, p-1-3, 30 dez. 2008.

Brasil, 2021. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.** Disponível em: < <http://cnct.mec.gov.br/>> Acesso em: 11 dez. 2021.

Cadian Brasil. **Programa CAD CADIAN®** – O melhor clone funcional do programa CAD AutoCAD®. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: < <https://cadian.com.br/cad-cadian/>> . Acesso em: 09 dez. 2021.

Campestrini, T. F., Garrido, M. C., MENDES JUNIOR, R., Scheer, S., & Freitas, M. D. C. D. **Entendendo BIM.** Curitiba, PR, 2015.

Castaman, A. S.; Rodrigues, R. A. **Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 21, ed. 68, p. 393-408, jan./mar. 2021. DOI 10.7213/1981-416X.21.068.AO05. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

Ficanha, A. M. M. et al. **Uso de mapa conceitual para aprendizagem de conceitos de química na educação profissional.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Anais. Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

Filho, G. C. D. 10 **Estratégias didáticas para a educação profissional**. Instituto Federal de Santa Catarina, 2019. 92p. Dissertação de mestrado.

Garcia, A. C.; Dorsa, A. C. & Oliveira, E. M. **Educação Profissional no Brasil: Origem e Trajetória**. Revista Vozes dos Vales, Ano VII, n.13, p.1-18, mai. 2018.

Gil, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. ^a Edição. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

Guerra, C.; Carvalho, A. S. **Mapas Conceituais como recurso didático-pedagógico para o ensino de literatura na Educação Profissional e Tecnológica**. Revista Cocar, Belém, v. 15, n. 33, p. 1-18, 1 dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar>. Acesso em: 9 dez. 2021.

Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5^a Edição. São Paulo: Atlas, 2003.

Nogueira, M. C. S. **Estratégias de Ensinagem aplicadas nas instituições de ensino superior - IES**. Revista Científica da Faculdade de Balsas, Balsas, v. 6, n. 1, p. 1-7, 22 ago. 2019. Disponível em: <http://revista.unibalsas.edu.br/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

Oliveira, G.A.F.; Bispo, L.F; C. Santos, M.G; Oliveira, P. S.; Moura, R.S.; Paganotti, L. A. **Desenvolvimento de uma bancada didática de Instalações Elétricas prediais, de baixo custo, para utilização em laboratórios de engenharia elétrica e cursos afins**. RCT, Revista de Ciência e Tecnologia, ISSN 2447-7028, V.6, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://www.revistaufr.br/rct>. Acesso em: 03/01/2022.

Prodanov, C. C. & Feitas, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2^a Edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Severo, C. E. P. **Uma abordagem interdisciplinar na prática educativa em educação profissional e tecnológica**. In: Novas Tecnologias na Educação. V. 14 n. 2, dezembro, 2016.

Simas, T. B, Silva, J. L. A.; Carvalho, C. M. Uma análise dos softwares CAD e BIM nos projetos pedagógicos dos cursos de Arquitetura em instituições públicas brasileiras. The Journal of Engineering and Exact Sciences, Viçosa, v. 07, n. 01, p. 1-12, 16 ago. 2021. DOI 10.18540/jcecv17iss1pp12304-01-12e. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/jcec>. Acesso em: 9 dez. 2021.

Sketchup. **SketchUp for Schools**. Disponível em: <<https://www.sketchup.com/>> Acesso em: 11 dez. 2021.

Vieira, J. A.; Vieira, M. M. M.; Pasqualli, R.; Vieira, M. L. **O estudo dirigido como estratégia de ensino da educação profissional e tecnológica: singularidades e perspectivas**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e151101220242, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20242. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20242>. Acesso em: 9 dec. 2021.

Vieira, J. A.; Vieira, M. M. M.; Pasqualli, R. **Estudo de caso como estratégia de ensino para a Educação Profissional e Tecnológica**. Série-Estudos, Campo Grande, MS, v. 22, n. 44, p. 143-159, jan./abr. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/serie-estudos.v22i44.1012>

Zambelo, A. V., Soares, A. G., Tauil, C. E., Donzelli, C. A., Fontana, F., Chotolli, W. **P. Metodologia do Trabalho Científico**. 1ª Edição. Penápolis: FUNEPE, 2018.