

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL,
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.

PAULO JOSÉ DE ALBUQUERQUE MARQUES DA CUNHA

O ensino do desenho técnico no *Campus Garanhuns*: análise e proposta de revisão das ementas dos componentes curriculares

Recife
2021

PAULO JOSÉ DE ALBUQUERQUE MARQUES DA CUNHA

O ensino do desenho técnico no *Campus Garanhuns*: análise e proposta de revisão das ementas dos componentes curriculares

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado ao programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica, oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE.

Área de concentração: Ensino

Orientador: Prof. Marcos Antônio Leite

Recife
2021

Aos discentes do IFPE, Campus Garanhuns, a
motivação para a nossa atuação docente.

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Marcos Leite, companheiro de docência no IFPE - *Campus* Garanhuns, pela parceria na orientação deste TCC.

Ao IFPE, pela iniciativa em promover o curso de pós-graduação. Apesar de todos os problemas de planejamento e gestão vivenciados, o objetivo principal foi alcançado.

RESUMO

O debate sobre a relação entre educação e trabalho sempre subsidiou a formatação da política educacional no país. Do período escravocrata, onde a educação era restrita às elites, ao período atual, no qual as iniciativas de universalização levaram a educação às classes menos favorecidas, as políticas governamentais têm sido pautadas por circunstâncias econômicas locais e internacionais. Ainda que se fale em uma busca por uma formação holística, integrando os conhecimentos técnico e propedêutico, os IF's sustentam suas propostas pedagógicas em demandas de mercados regionais e locais, justificando a criação de cursos por meio dessas realidades. No IFPE Campus Garanhuns, os projetos pedagógicos dos cursos ofertados fundamentam-se no atendimento de demandas do Agreste Meridional, formando profissionais modernos e aptos ao uso de novas tecnologias. Nesse contexto, percebendo-se uma padronização de conteúdos praticados em sala de aula durante o ensino de desenho técnico para diversos cursos do *Campus*, essa pesquisa analisou o ensino dos componentes curriculares, ofertados desse campo disciplinar, buscando identificar sua coerência com os PPC's e propondo reformulações. Para isso, teve como objeto de análise os cursos técnicos em eletroeletrônica (subsequente e integrado) e o curso de engenharia elétrica e as ementas dos citados componentes curriculares. Ao fim da análise, percebeu-se que mais do que padronizações, os componentes são descritos de maneira diferentes, além de revelarem-se defasados em relação ao uso de novas tecnologias e à formação esperada pelo mercado de trabalho. Nesse contexto, a pesquisa sugeriu modificações nas ementas desses componentes, esperando contribuir para o processo formativo dos discentes.

Palavras-chave: desenho técnico; componentes curriculares; trabalho.

ABSTRACT

The debate on the relationship between education and work has always supported the formatting of educational policy in the country. From the slavery period, where education was restricted to the elites, to the current period, it does not qualify as universalization initiatives, it took education to the less favored classes, and government policies have been guided by competent local and international societies. Even though there is talk of a search for holistic training, integrating technical and propaedeutic knowledge, the IFs support their pedagogical proposals in the demands of regional and local markets, justifying the creation of courses through these realities. At the IFPE Campus Garanhuns, the political pedagogical projects of the courses offered are based on meeting the demands of the Southern Agreste, forming modern professionals capable of using new technologies. In this context, realizing a standardization of contents practiced in the classroom during the teaching of technical design for several courses on the Campus, this research analyzed the teaching of curricular components, offered in this disciplinary field, seeking to identify its coherence with the PPC's and proposing reformulations. For this purpose, technical courses in electro-electronics (subsequent and integrated) and the course in electrical engineering were analyzed, as well as the syllabus of the aforementioned curricular components. At the end of the analysis, it can be seen that, more than standardizations, the components are improved in different ways, in addition to being outdated in relation to the use of new technologies and the training expected by the labor market. In this context, a survey suggested modifications in the component menus, hoping to contribute to the students' training process.

Keywords: technical drawing; curricular components; work.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Mapa de distribuição dos <i>Campi</i> do IFPE	15
Figura 02	Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco	16
Figura 03	Fluxograma da Pesquisa	18
Figura 04	<i>Print</i> da tela do QAcadêmico	34
Quadro 01	Objetivos segundo o PPC de TEE - subsequente	25
Quadro 02	Competências do Técnico em Eletroeletrônica, segundo PPC	26
Quadro 03	Objetivos segundo o PPC de TEE - integrado	28
Quadro 04	Competências do Técnico em Eletroeletrônica - integrado	28
Quadro 05	Objetivos segundo o PPC de Engenharia Elétrica	30
Quadro 06	Síntese das ementas dos componentes curriculares	34
Quadro 07	Síntese dos conteúdos programáticos e das competências por componentes curriculares	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPC	Projeto Pedagógico do Curso
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
CNE	Conselho Nacional de Educação
CEB	Conselho Estadual de Educação
CREA	Conselho regional de Engenharia e Agronomia
TEE	Técnico em eletroeletrônica
BIM	Modelagem de Informação da Construção
CAD	Projeto e desenho auxiliados por computador
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira de Representação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	O IFPE NA REGIÃO DO AGRESTE MERIDIONAL	15
3	A PESQUISA E O CAMINHO METODOLÓGICO	17
3.1	O PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	19
4	EDUCAÇÃO E MERCADO	22
5	O DESENHO TÉCNICO NO CAMPUS GARANHUNS	24
5.1	ANÁLISE DOS ppc'S	24
5.1.1	O curso técnico em eletroeletrônica - subsequente	24
a)	Perfil profissional de conclusão	26
b)	Matriz Curricular	27
5.1.2	O curso Técnico em Eletroeletrônica - Integrado	27
a)	Perfil profissional de conclusão	28
b)	Matriz Curricular	29
5.1.3	O curso superior em engenharia elétrica	30
a)	Perfil Profissional de conclusão	31
b)	Matriz Curricular	32
5.1.4	Síntese da análise dos PPC's	33
5.2	Análise comparativa das ementas e diretrizes para a proposta interventiva	33
6	REVISÃO DAS EMENTAS DOS CURSOS	38
6.1	EMENTAS PARA O CURSO TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA	38
6.1.1	Ementa de Desenho Auxiliado por Computador – TEE Subsequente e Integrado 39	
6.1.2	Ementa para o curso em engenharia elétrica	39
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE 1: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – TEE SUBSEQUENTE	47
	APÊNDICE 2: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – TEE INTEGRADO	50
	APÊNDICE 3: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – ENGENHARIA ELÉTRICA	53
	ANEXO 1 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TEE - SUBSEQUENTE	56
	ANEXO 2 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TEE - INTEGRADO	57
	ANEXO 3 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA	58

1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira tem sua história marcada pelo dualismo entre o ensino acadêmico e intelectual, e o ensino prático e manual, voltado às práticas de produção.

Se no período escravocrata, seguindo-se ao Brasil essencialmente agrícola, essa dualidade foi explícita pela educação direcionada às elites, restando, aos demais cidadãos, o ensino prático assistencialista, após a crise Mundial da década de 1930 e o crescimento da indústria nacional essa dualidade se revelou de formas mais sutis, por meio da oferta de empregos e crescimento do poder econômico de algumas classes sociais.

Atualmente, apesar de alguns esforços na direção de universalizar a educação propedêutica, sobretudo com o acesso ao ensino superior às classes sociais anteriormente excluídas, ainda encontramos barreiras tanto para o acesso e permanências dos jovens na educação quanto na efetiva formação de cidadãos reflexivos e críticos da realidade que lhe é imposta. A dualidade permanece presente, apesar de manifestar-se de formas mais sutis, porém não menos segregadora.

Em meados da década de 1940, o dualismo da educação brasileira se tornou estruturado pelas normas nacionais, a partir da criação do sistema 'S'¹. Nesse contexto, a educação segmentou-se de acordo com os setores produtivos e as profissões, “separando os que deveriam ter o ensino secundário e a formação propedêutica para a universidade, e os que deveriam ter formação profissional para os setores produtivos” (FRIGOTTO & CIAVATTA, 2011, p.625). A educação nacional ficou estruturada em duas linhas: a formação dos trabalhadores manuais e a de formação de trabalhadores intelectuais. Nesse sentido, a educação era estruturada para atender às necessidades do mercado de trabalho.

A LDB de 1961 buscou equiparar o ensino profissional ao acadêmico, o que incomodou as elites, que entendeu as mudanças propostas como uma ameaça à sua condição de 'superioridade' econômica e intelectual.

¹ SENAI-1942 e SENAC-1943.

Já na década de 1990, decorrente das políticas neoliberais, a educação profissional caminhou ainda mais para a separação do ensino médio², ratificando a dualidade estrutural da educação no Brasil. Para Frigotto (2007, p.1139, apud Zitzke et al, 2017, p.6), “impôs-se o litígio da formação geral e profissional, conferindo à dualidade educacional uma marca histórica de raízes profundas”.

As mudanças implementadas nesse período³, “escancaram a perspectiva economicista, mercantilista [...] a organização do ensino por módulos, sob o ideário da ideologia da empregabilidade” (FRIGOTTO e CIAVATTA, 2003, p.119). Tal realidade configurara um novo dualismo, mas sutil do que em períodos anteriores, cuja economia dependia das commodities e a educação era explicitamente dual.

As consequências dessa abordagem foram traumáticas. A educação reproduzia e intensificava a segregação e diferenças de classes sociais. Ainda segundo Frigotto e Ciavatta (2003, n/p), esse dualismo é “incompatível, teoricamente e em termos de ação política, com um projeto democrático de educação”.

Somente no séc. XXI, em meados de 2004 o Brasil sinalizou para a integração entre o ensino médio e a educação profissional⁴. Nesse contexto, surgiram, em 2008, os nossos IF's, tendo como objetivo executar uma política de promoção da educação baseada em saberes formais e práticas, técnica e propedêutica, ciência e cultura.

Apesar das críticas ao dualismo que ainda se faz presente na educação, não se pode negar que educação e mercado de trabalho estão intrinsecamente relacionados, e que a busca por uma formação propedêutica universal deve também estar atenta às necessidades de mercado, vide a inserção dos egressos no mercado de trabalho. Se é possível estabelecer alguma crítica à educação direcionada, ou determinada, pelo mercado de trabalho, por outro há que se reconhecer à necessidade de inserção dos egressos nesse mercado. Desse modo, sua formação precisa construir as competências por ele esperadas.

² A partir da LDB de 1996/1997

³ Resolução nº 04/99 e Parecer CNE/CEB nº 16/99.

⁴ Decreto Federal n. 5.154.

Nesse contexto de busca por uma educação geral e técnica, o IFPE Campus Garanhuns oferece quatro modalidades de ensino: a integrada ao ensino médio, a subsequente, para os alunos que já concluíram o ensino médio e optam pela formação técnica, a superior, e a pós-graduação. O público alvo diferencia-se pelas idades dos discentes, pelas propostas formativas e pelo campo de atuação profissional.

No sentido contrário dessas particularidades, no âmbito da atuação docente nas disciplinas de Desenho Técnico, percebe-se uma uniformidade nos conteúdos programáticos dos componentes curriculares ministrados para os cursos em Eletroeletrônica (Integrado), Eletroeletrônica (Subsequente) e Engenharia Elétrica (Superior), o que parece contribuir para as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos programáticos.

À frente das disciplinas de desenho técnico desses cursos, desde 2014, temos percebido dificuldades na aprendizagem que, em certa medida, estão relacionadas à formação prévia dos discentes, as quais são distintas nas modalidades de ensino. Somam-se a isso, os conteúdos que na prática das salas de aula ocorrem de maneira padronizada, desprezando as particularidades formativas esperadas pelo mercado de trabalho, conforme prevê os projetos pedagógicos dos cursos (PPC's).

Diante desse problema e das hipóteses formuladas, o presente projeto de pesquisa busca fazer uma análise dos componentes curriculares do campo do desenho técnico, ministradas nos cursos do Campus Garanhuns, tendo como pano de fundo as reflexões sobre a relação entre educação e trabalho, trazendo como referência a proposta pedagógica dos cursos. Ao final da análise, propõe a reformulação das ementas desses componentes curriculares, dando ênfase na distribuição da carga-horária segundo conteúdos programáticos. Para tal, tem como objeto empírico de análise, os projetos pedagógicos dos cursos (PPC) e as ementas dos componentes curriculares ofertados nas três modalidades: o integrado, o subsequente e o superior.

2 O IFPE NA REGIÃO DO AGRESTE MERIDIONAL

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), foi criado por meio da Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Segundo a referida norma, é uma autarquia vinculada ao controle do Ministério da Educação, dotada de autonomia pedagógica, administrativa e financeira. Buscando descentralizar o acesso à educação, o IFPE está presente em dezesseis cidades do estado. São elas: Abreu e Lima, Afogados da Ingazeira, Barreiros, Belo Jardim, Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Garanhuns, Igarassu, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Palmares, Paulista, Pesqueira, Recife e Vitória de Santo Antão (Ver localizadores verdes no mapa da Figura 01). Além dessas unidades, o instituto conta com a modalidade de Educação à Distância, que atualmente conta com polos de apoio presenciais aos cursos técnicos e superiores (IFPE, 2012, p.7).

Figura 01: Mapa de distribuição dos *Campus* do IFPE

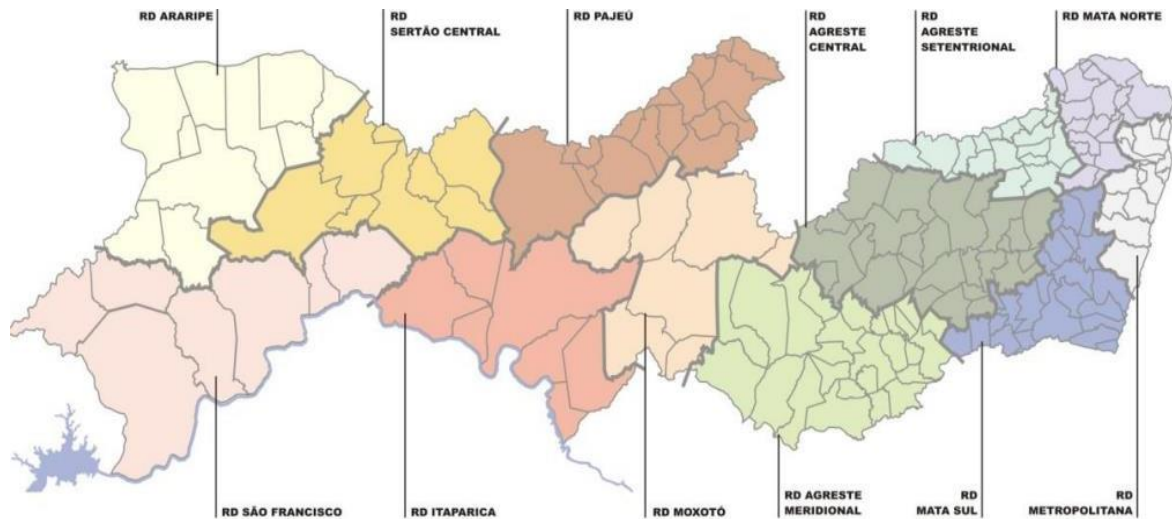


Fonte: IFPE. Disponível em: <https://www.ifpe.edu.br/o-ifpe/institucional>

A implantação de *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco de maneira descentralizada no território do estado de Pernambuco, foi idealizada a partir da caracterização das regiões de desenvolvimento onde os mesmos foram pensados.

O IFPE Campus Garanhuns foi criado em 2010 com o intuito de atender à Região de Desenvolvimento do Agreste Meridional de Pernambuco – RD07 (Figura 02) (PERNAMBUCO, 2018).

Figura 02: Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco



Fonte: Agência Condepe/Fidem (2003)

A região do Agreste Meridional Pernambucano tem uma área de 10.828 km², formada por vinte e seis municípios⁵ onde vive uma população de 641.727 habitantes, sendo 370.818 habitantes na zona urbana e 270.909 habitantes na zona rural (PERNAMBUCO, 2018).

Conhecido como bacia leiteira do Estado, o Agreste Meridional tem sua base econômica firmada na pecuária leiteira, com a produção de leite e derivados de forma artesanal e industrial, representando mais de 20% da produção total de leite de Pernambuco (BRASIL, 2011, p.10). Além da pecuária, em virtude do clima e do relevo diferenciais em relação às demais regiões do estado, há certa diversidade de cultivos, a exemplo da floricultura, assim como uma atividade turística em permanente expansão, atualmente com bastante expressão na economia regional. “Em 2001, por exemplo, a infraestrutura hoteleira da Região era representada por 117 hotéis e pousadas, das quais 68,8% localizadas em Garanhuns” (PE-AZ, s/d, *on-line*).

Dentre os municípios que compõem a região, Garanhuns se destaca, exercendo o papel de polo econômico, concentrando atividades industriais, muita delas com atuação no processamento de laticínios, comércio serviço e turismo. Garanhuns destaca-se, também, devido às atividades educacionais, sendo um polo universitário, no qual se encontram o Instituto Federal de Educação, Ciência e

⁵ Municípios: Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Caetés, Calçados, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmerina, Paranatama, Pedra, Saloá, São João, Terezinha, Tupanatiga e Venturosa.

Tecnologia de Pernambuco – IFPE, a Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, a Universidade de Pernambuco – UPE e instituições particulares, como a Autarquia de Ensino Superior de Garanhuns - AESGA, mantenedora das Faculdades de Direito (FDG), Administração (FAGA), Ciências Sociais Aplicadas e Humanas (FAHUG) e Ciências Exatas de Garanhuns (FACEG). Além dessas instituições, o município conta com cursos profissionalizantes, promovidos pelo SEBRAE, SENAC, SESI, SENAI e SESC.

Situando-se a uma distância de 230 km da capital do Estado, Garanhuns é também o município mais populoso do Agreste Meridional, possuindo cerca de 130 mil habitantes (IBGE, 2010), distribuída em um território de 472,46 km².

Nesse contexto, o *Campus* Garanhuns foi implantado em 2010, visando contribuir com o desenvolvimento da região, descentralizando a educação técnica e superior, formando profissionais que possam ser absorvidos, sobretudo, pelo mercado da região e contribuir com o seu desenvolvimento. Segundo o PPC do Curso Superior em Engenharia Elétrica:

A construção de novas propostas de ensino e formação **busca** o desenvolvimento e incorporação ao mercado de novos perfis que venham a **atender a demanda educacional, socioeconômica, científica e tecnológica da região** (IFPE, 2019, p.19, grifos nossos).

O campus Garanhuns oferece cursos técnicos de nível médio nas formas de oferta integrada ao ensino médio e subsequente. São eles: Informática, Meio Ambiente e Eletroeletrônica. Além desses, oferece o curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, de pós-graduação em Desenvolvimento de Software e Superior em Engenharia Elétrica (IFPE, 2019, p.18-19) e de pós-graduação em linguagens e práticas sociais.

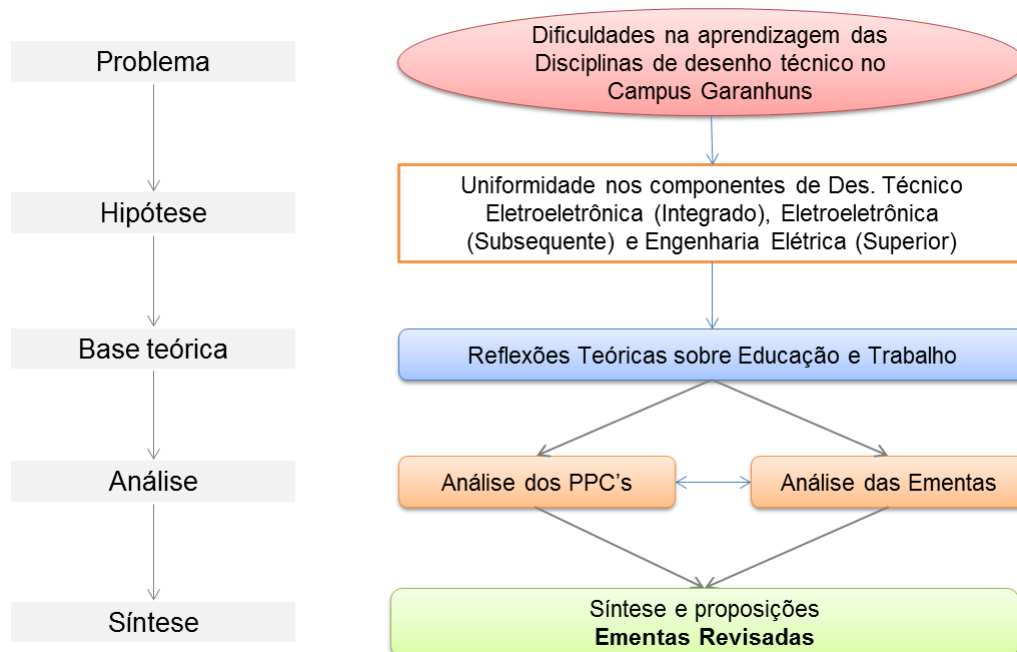
3 A PESQUISA E O CAMINHO METODOLÓGICO

A metodologia pode ser compreendida como uma urdidura de procedimentos e técnicas segundo um modo de pensar. Ela se desenvolve a partir de um método científico, compreendido por Zambello et al (2018, p.53) como um “caminho, uma forma de agir e pensar para se chegar a um fim pesquisa”.

A construção lógica da pesquisa pode ser sintetizada pela Figura 03, logo abaixo. A pesquisa se inicia pela percepção de uma lacuna de sustentação teórica na formulação dos componentes curriculares do campo do desenho técnico, nos três cursos ofertados no IFPE Campus Garanhuns. Para análise do problema e proposições, a pesquisa fundamentou-se em fenômenos e percepções já existentes na teoria da pedagogia, aplicando-se ao caso estudado. Nesse caso, o método Hipotético-dedutivo parece ser o que mais se adequa ao objeto e aos objetivos da pesquisa.

Diante da problemática apresentada e dos objetivos estabelecidos, a pesquisa estruturou-se da seguinte forma: primeiro, realizou-se uma reflexão teórica entre a educação e o trabalho, com vistas a compreender essa polêmica relação de Interdeterminação; posteriormente, abriram-se duas frentes de coleta e análise de material. A primeira, com foco nos projetos pedagógicos dos cursos, com vistas a compreender as propostas formativas dos egressos; e a segunda, com foco nas ementas dos componentes curriculares, destinada a verificar se elas atendem às competências e perfis profissionais desenhados pelos PPC's. Posteriormente, a síntese dessa análise orientou a reformulação das respectivas ementas.

Figura 03: Fluxograma da Pesquisa



Fonte: o autor (2021)

Quanto aos documentos, a pesquisa utilizou-se sobre documentos existentes, como é o caso de livros, artigos, monografias e teses. Além disso, o próprio objeto de pesquisa é um documento a ser analisado com base nas teorias pesquisadas. Ao fim da pesquisa, importa destacar, há proposição de um novo documento que são as ementas dos componentes curriculares, reformuladas. (FONTANA, 2018, p.60).

A *observação* (FONTANA, 2018, p.64) dos documentos se dará de maneira individual, pelo pesquisador. Considerando a experiência docente do pesquisador, atuando como docente dos componentes disciplinares analisados, pode-se afirmar que há, também, uma observação participante que, se não desenvolvida durante a pesquisa, aconteceu de forma prévia e espontânea, ao longo da atuação profissional, agregando percepções que serão integradas à análise.

Quanto ao local de análise, trata-se de uma *pesquisa de campo*, pois os dados emergem do local e do objeto de estudo (FONTANA, 2018, p.65). Por outro lado, considerando a reflexão teórica que fundamentará a análise da realidade, pode-se afirmar que parte da pesquisa é Bibliográfica e documental.

No que se refere à fonte de dados, a pesquisa é essencialmente bibliográfica e documental. O próprio objeto de pesquisa é um documento, já que a análise se faz sobre os projetos pedagógicos dos cursos (PPC) e as ementas dos componentes curriculares do campo do desenho técnico. Além disso, buscando adequar as ementas às propostas dos PPC's, fez-se uma análise de dados dos PPC's.

Nesse contexto, ao trabalhar com dados secundários, o projeto de pesquisa tem como *trabalho de campo*, a análise dos documentos existentes, a saber:

- PPC's dos cursos integrado, subsequente e superior do campus Garanhuns;
- Ementas dos componentes curriculares a serem reformuladas;
- Teorias pedagógicas sobre currículo, educação e trabalho;

3.1 O PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Ao se debruçar na interpretação de documentos, a pesquisa encaminhou-se para uma análise qualitativa dos seus conteúdos. Nesse contexto, visando interpretar o texto dos documentos e seus significados, a pesquisa baseou-se no método da análise de conteúdo. Trata-se de uma metodologia de pesquisa que vem

sendo amplamente utilizada para interpretar o teor de documentos e diversos tipos de textos. A proposta é construir um arcabouço de informações qualitativas ou quantitativas de modo a permitir a interpretação das mensagens do texto e a compreensão dos seus significados não explícitos, difíceis de serem captados por uma leitura comum (MORAES, 1999, p.1).

A análise de conteúdo desta pesquisa teve como base as teorias de Laurence Bardin, publicadas na obra *Analyse de Contenu*, de 1977. Para Bardin (2011, p.9), a análise de conteúdo “é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência”. A autora sequenciou o método em três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. A primeira consiste em sistematizar as ideias iniciais e tornar operacional o plano de análise. A segunda refere-se às enumerações, codificações e demais processos operativos. A terceira refere-se ao tratamento dos dados de maneira a serem significativos (BARDIN, p.95 e p.101, 2011).

A pré-análise consistiu em três partes: a escolha e seleção dos documentos, a formulação das hipóteses e objetivos e a construção de indicadores que permitissem a interpretação final. Embora conectadas entre si, estas partes não se alinham, obrigatoriamente, numa sequência lógica. Segundo Bardin (2011), a escolha dos documentos depende da definição dos objetivos. Por outro lado, os objetivos só podem ser alcançados em função dos documentos disponíveis, o que pode demandar uma redefinição de objetivos. Da mesma forma, os indicadores devem ser definidos em função da hipótese, enquanto a hipótese pode ser revista em função dos indicadores presentes nos documentos (BARDIN, 2011, p.96).

Inicialmente, a pesquisa pré-selecionou os seguintes documentos: os PPC's dos cursos que têm disciplina do campo do desenho técnico, as ementas das disciplinas, e algumas normativas do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA. Adiante, em virtude da melhor definição dos objetivos, os documentos do CREA mostraram-se desnecessários, já que o foco não era mais a análise da formação profissional proposta pelo PPC, mas sim os componentes curriculares de desenho técnico. Em outras palavras, a pesquisa não objetivava criticar o PPC, mas sim os componentes curriculares. Nesse caso, os PPC's ainda eram importantes como referência da proposta pedagógica de cada curso.

Nesse contexto, a coleta de dados teve duas direções: os PPC's dos cursos, e as ementas dos componentes curriculares. O material foi facilmente acessado por meio das coordenações dos cursos.

A exploração do material consolidou-se após a definição do *corpus*⁶ de análise e da técnica utilizada. A pré-análise mostrou que apesar da tipologia dos documentos serem as mesmas, os textos eram bem divergentes em relação à redação e à descrição de atributos como justificativa, competência, matriz curricular, conteúdos programáticos, entre outros. Esse fato, associado à pequena quantidade das amostras comparativas (três PPC's e três ementas), praticamente impediram a definição de categorias para análise. Diante de tal realidade, a análise decorreu buscando-se trechos do texto nos quais o componente de desenho técnico tivesse relação direta, devido à menção na redação, ou indireta, quando se pudesse estabelecer algum aspecto formativo do discente no qual os componentes de desenho técnico têm alguma contribuição. Ressalte-se que a pesquisa vislumbrou agregar amostras (ementas) de outros *Campus* do IFPE. Entretanto, após análise, optou-se por não extrapolar o ambiente do *Campus* Garanhuns, vide o curto cronograma previsto para desenvolvimento da pesquisa.

O tratamento dos dados e interpretações foi processado no curso da exploração do material, contribuindo para constatações sobre o problema, definindo diretrizes interventivas que conduziram as propostas consolidadas nas ementas revisadas.

⁶ Para Bardin (2011, p.96), “o corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”.

4 EDUCAÇÃO E MERCADO

Esta seção apresenta reflexões iniciais acerca da problemática. Sendo a pesquisa eminentemente documental e bibliográfica, desencadeando uma reflexão teórica que fundamentará as proposições que são o objetivo principal do trabalho, os parágrafos que seguem adiante são fundamentos que justificam a relevância da temática e a importância da reflexão que se desenvolverá ao longo do trabalho.

A relação entre educação e trabalho existe desde as sociedades primitivas, nas quais o trabalho estava associado à sobrevivência. Nesse contexto, a educação visava ensinar às gerações seguintes o ofício da fabricação de ferramentas, da caça, da construção das moradias da culinária, entre outros necessários à sobrevivência. O debate sobre essa relação, entre trabalho e educação desde os povos primitivos, aparecem em trabalho reflexivos de autores como Saviani (2007), Segnini (2000) e Tomé (2012).

De maneira formal, podemos dizer que a educação no Brasil tem suas primeiras experiências com o trabalho dos jesuítas, alfabetizando os índios, seguindo uma doutrina católica. Após esse período, com a chegada e desenvolvimento do império português, vão surgindo novas demandas e necessidades de trabalho, decorrentes da implantação e do funcionamento da colônia (KUENZER, 1991). Com a República, a educação aproximou-se do ensino profissionalizante, principalmente no período do desenvolvimento industrial, ao mesmo tempo em que o ensino propedêutico era destinado às elites.

A história da educação brasileira é caracterizada pelo dualismo. Se na década de 1940, esse dualismo era explícito, sobretudo pela implantação do Sistema 'S' que destinava a educação profissional para os trabalhadores produtivos, enquanto o ensino propedêutico ficava destinado às elites, a partir da década de 1960, esse dualismo torna-se menos evidente, em virtude dos esforços em se equiparar o ensino profissional ao propedêutico.

Por outro lado, as estratégias de integração entre ensino profissionalizante, incomodaram as elites. Contando com um ambiente favorável em virtude de uma política neoliberal, a partir da década de 1990, caminha-se para uma separação entre o ensino profissionalizante e o ensino médio, compreendido como um passo anterior e condição necessária para o curso superior.

Somente no séc. XXI, o Brasil caminhou para a integração entre o ensino médio e a educação profissional. Os nossos IF's surgem em meados de 2008, tendo como princípio a integração entre educação básica, profissional e propedêutica, e o ensino superior⁷ (Brasil, 2008).

Apesar dos esforços recentes, a dualidade da educação está presente tanto no imaginário da comunidade acadêmica e da sociedade quanto na própria estrutura formal da educação. Ainda presenciamos uma grande evasão de alunos, ocasionada pelo acesso ao ensino superior no decorrer do curso médio integrado. Ao ensino superior, intelectual, atribui-se melhores oportunidades profissionais e '*status social*'.

Apesar dos avanços na busca por um currículo educacional integrado e por acesso mais abrangente ao ensino superior, a dualidade permanece em virtude das realidades sociais tão distintas entre classes sociais. Soma-se a essa realidade, a má qualidade do ensino público básico e fundamental que faz do ensino propedêutico um privilégio das classes sociais mais abastadas.

O debate sobre a educação brasileira sempre esteve contextualizado e dependente da política econômica e das relações de trabalho. Apesar dos riscos à submissão da educação ao mercado, o que tem gerado muitas críticas, não se pode afastar a relação entre educação e trabalho, assim como a necessidade de pensar a educação no contexto econômico e político. Os profissionais que são formados, sejam no nível profissionalizante, integrado ou subsequente, seja no nível superior, precisam ser integrados ao mercado de trabalho. Desse modo, apesar da importância de uma formação intelectual e crítica, os profissionais precisam dar respostas às necessidades técnico-profissionais do mercado.

A presente pesquisa desenvolve-se tendo esse debate '*como pano de fundo*'. Da forma como atualmente se concebe o ensino do desenho técnico no IFPE – Garanhuns, ele parece descontextualizado tanto das realidades de cada modalidade de ensino, quanto das necessidades do mercado.

Nesse contexto, a proposta de uma análise crítica dos componentes curriculares de desenho técnico, nas três modalidades de ensino ofertadas pelo IFPE-Campus Garanhuns (médio integrado, médio subsequente, e superior), é

⁷ Lei N° 11.892

bastante oportuno, tanto para melhor formação dos discentes, quanto para o debate sobre a interdependência entre educação e trabalho.

5 O DESENHO TÉCNICO NO CAMPUS GARANHUNS

O desenho técnico está presente em três modalidades de ensino oferecidas no Campus Garanhuns: no curso técnico em eletroeletrônica, nas modalidades integrado e subsequente, e no curso superior em engenharia elétrica, na modalidade integral. Para analisar as ementas das disciplinas presentes nesses cursos, faz-se necessário que compreendamos seus objetivos, a formação profissional esperada e os campos de atuação. Tais informações podem ser encontradas nos Projetos Pedagógicos dos referidos cursos, de maneira direta, nos itens específicos, ou por meio da análise do seu conteúdo, especialmente suas justificativas, matrizes curriculares e demais textos em seu corpo.

Nesse contexto, as etapas de análise, como vistas no capítulo 3, dividiu-se em duas frentes de trabalho: a análise dos PPC's e análise das ementas do componentes curriculares.

5.1 ANÁLISE DOS PPC'S

5.1.1 O curso técnico em eletroeletrônica - subsequente

A proposta de criação do curso Técnico em Eletroeletrônica está embasada tanto nas informações acima elencadas como na carência de mão de obra qualificada em controle e processos industriais no município sede e nos municípios vizinhos, de modo que o curso vem possibilitar a formação profissional qualificada para atendimento das necessidades da região, bem como apresentar-se como possibilidade de impulsionar mudanças e criar novas perspectivas para a população atendida (IFPE, 2013, p.12-13). Traz, em seu PCC, o seguinte objetivo geral:

Formar, segundo os parâmetros do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, profissionais capazes de atuar nas áreas de construção, montagem e manutenção de equipamentos industriais, tratando de sistemas eletroeletrônicos enquadrados em processos industriais e de automação, de modo a atender e contribuir com a demanda das

indústrias e contribuindo com o desenvolvimento econômico da região (IFPE, 2013, p.13).

Quanto aos objetivos específicos, traz os apresentados abaixo. Sobre alguns deles, vislumbramos alguma relação com o desenho técnico (Quadro 01).

Analisando o Quadro 01, percebe-se que além da relação direta que alguns objetivos específicos têm com o componente de desenho técnico, todos os objetivos têm de alguma forma, associação com os conhecimentos construídos nesse campo disciplinar, assim como dos recursos os quais ele oferta. Na concepção de projetos, na sua elaboração, ou na sua execução, o desenho mostra-se presente como recurso de representação de peças, edificações, esquemas e funcionamentos, que permitem sua melhor compreensão.

Quadro 01: Objetivos segundo o PPC de TEE - subsequente

Objetivos Específicos	Relação com o Desenho Técnico
Contribuir com a formação de profissionais qualificados para o planejamento e elaboração de projetos de instalação elétrica e manutenção de equipamentos e instalações eletroeletrônicas industriais, observando normas técnicas e de segurança;	Atualmente, não há como dissociar a elaboração de projetos sem o uso do computador para representação gráfica (desenho). Os softwares já alçaram a uma condição que vai além de uma ferramenta de desenho, sendo uma ferramenta de projeto.
Capacitar para o planejamento e instalação de sistemas de acionamento e controle eletroeletrônicos.	A construção e leitura de diagramas de comando e acionamento eletroeletrônicos (representação gráfica) é parte intrínseca do contexto de atuação profissional
Propor o uso eficiente da energia elétrica;	A luminotécnica como parte da formação sobre instalações elétricas requer a análise de curvas de distribuição luminosa, observância de mapas resultantes de cálculo (representação gráfica). O desenho também permeia a estruturação de processos de manutenção de máquinas elétricas, datasheets, dentre outros ativos no contexto da eletrotécnica e da automação.
Subsidiar a construção de conhecimentos científicos necessários ao desenvolvimento de competências que possibilitem ao estudante a prestação de assistência técnica no estudo e elaboração de projetos e pesquisas tecnológicas na área de Eletroeletrônica;	Atualmente, não há como dissociar a elaboração de projetos sem o uso do computador para representação gráfica (desenho). Os softwares já alçaram a uma condição que vai além de uma ferramenta de desenho, sendo uma ferramenta de projeto.
- Possibilitar a aquisição de conhecimentos teórico-práticos para o desenvolvimento e execução de projetos de instalações elétricas de edificações em baixa tensão;	

<p>- Contextualizar as práticas de eletroeletrônica no âmbito das principais atividades econômicas da região;</p> <p>- Fomentar a capacidade do estudante em desenvolver ações empreendedoras dentro de sua área de Eletroeletrônica;</p>	<p>Ainda que a relação não seja explícita, para desenvolver ações empreendedoras, o profissional necessita representá-las para que sejam compreendidas. Nesse caso, o recurso do desenho é inescapável.</p>
---	---

Fonte: PPC TEE Subsequente (IFPE, 2013, p.14, grifos nossos).

a) Perfil profissional de conclusão

Um aspecto importante para análise da pesquisa que se propõe, é o perfil esperado dos egressos. A observação das competências permite-nos observar se as competências e os conteúdos programáticos dos componentes curriculares estão compatíveis com o perfil esperado pelo PCC.

Para o curso técnico em eletroeletrônica, na modalidade subsequente, temos as competências, listadas no quadro abaixo.

Quadro 02: Competências do Técnico em Eletroeletrônica, segundo PPC

Competências
Será capaz de conhecer as principais grandezas relacionadas à eletricidade, corrente, tensão, potência e energia.
Utilizar os princípios fundamentais da eletricidade.
Será capaz de conhecer os componentes básicos dos circuitos elétricos: fontes de tensão, fontes de corrente, resistores capacitores, indutores, diodos, transistores, amplificador operacional e outros.
Utilizar instrumentos de laboratório e realizar montagens.
Utilizar Controladores Lógicos Programáveis na indústria.
Utilizar Instrumentos Industriais aplicados a processos de automação.
Compreender Redes Industriais.
Será capaz de conhecer as soluções para projetos de instalações elétricas visando objetividade, clareza e simplicidade.
Elaborar projetos de instalações elétricas nas áreas residencial, comercial e industrial, inclusive com uso do AUTOCAD.
Prestar assistência e assessoria nos estudos de viabilidade, desenvolvimento de projetos ou vistoria das instalações.
Supervisionar e conduzir execução de instalações elétricas.
Executar funções em equipe, coordenando e integrando projetos de instalações elétricas com demais projetos. (transpor para engenharia)

Fonte: PPC TEE Subsequente (IFPE, 2013).

Analisando o Quadro 02, observa-se apenas uma competência explícita no campo do desenho técnico (texto grifado). Em uma análise mais aprofundada, como ocorrera na análise dos objetivos específicos, observa-se que em todas as

competências o desenho técnico se faz necessário, como recurso de representação que auxilia a concepção, pesquisa, elaboração e execução de projetos.

b) Matriz Curricular

Outro aspecto do PPC que pode ser observado é a Matriz Curricular. Ela oferece-nos informações importantes sobre o encadeamento dos componentes curriculares ao longo do curso, ajudando-nos a compreender a situação do componente no conjunto dos demais, assim como a sua relação com eles.

O Curso Técnico em Eletroeletrônica foi implantado no ano de 2011⁸, tendo uma carga horária total de 2.000 horas-aula, o equivalente a 1.500 horas-relógio, distribuídas em vinte semanas letivas.

Analisando-se a matriz curricular do curso (Anexo 01), apresentada pelo PCC, observa-se que o componente de desenho técnico chama-se *Desenho Técnico*, ocorrendo logo no primeiro período, de um total de quatro. A motivação dessa alocação, apesar de não ser expressa no texto, provavelmente está relacionada ao fato de o desenho técnico ser a forma sob a qual se expressa os projetos técnicos, sendo necessária para desenvolvimento de componentes seguintes como Projetos de Instalações Elétricas. Nesse caso, a alocação do componente na matriz do curso, alinha-se aos objetivos específicos e às competências, observadas nas seções anteriores.

5.1.2 O curso Técnico em Eletroeletrônica - Integrado

O curso técnico em eletroeletrônica traz em seu PPC o seguinte objetivo geral:

Formar profissionais capazes de atuar nas áreas de construção, montagem e manutenção de equipamentos industriais, tratando de sistemas eletroeletrônicos enquadrados em processos industriais e de automação, atendendo à demanda das indústrias e contribuindo com o desenvolvimento econômico da região (IFPE, 2012, p.15).

Quanto aos objetivos específicos, traz os apresentados no Quadro 03, abaixo.

⁸ Fundamentação Legal: LDB 9394/96; Decreto Nº 5.154/04; Parecer CNE/CEB Nº 16/99; Parecer CNE/CEB nº 35/03; Resolução CNE/CEB nº 01/04; Resolução CNE/CEB Nº 11/08; Resolução Nº 6, de 20 de Setembro de 2012.

Quadro 03: Objetivos segundo o PPC de TEE - integrado

Objetivos Específicos	Relação com o Desenho Técnico
Realizar a manutenção de equipamentos e instalações eletroeletrônicas industriais, observando normas técnicas e de segurança.	Leitura, interpretação e criação de diagramas de força e comando, de esquemas de montagem, de representação de componentes e do funcionamento das peças.
Instalar sistemas de acionamento e controle eletroeletrônicos.	
Executar projetos de instalações elétricas.	
Contextualizar as práticas de eletroeletrônica no âmbito das principais atividades econômicas da região.	
Propor o uso eficiente da energia elétrica.	
Propiciar o conhecimento e utilização de novas tecnologias de sistemas programáveis de processamento e controle.	
Habilitar o manuseio de instrumentos e equipamentos específicos de laboratórios da área de eletroeletrônica.	
Habilitar a operação e manutenção de máquinas elétricas.	
Compreender noções de saúde e segurança no trabalho.	
Desenvolver ações empreendedoras dentro de sua área de atuação.	

Fonte: (IFPE, 2012, p.16).

Da análise do referido quadro, observa-se que para o alcance dos objetivos específicos do curso, o desenho técnico apresenta-se necessário vide sua contribuição para leitura, interpretação e criação de diagramas de força e comando, de esquemas de montagem, de representação de componentes e do funcionamento das peças.

a) Perfil profissional de conclusão

No que se refere ao perfil esperado dos egressos, o PPC do curso de eletroeletrônica, na modalidade integrado, apresenta competências distribuídas em dois grupos: o relacionado à formação técnica, e o relacionado à formação geral. Quanto à formação geral, não se observa relação direta com o componente de desenho. As contribuições da análise se concentraram nas competências relacionadas à formação técnica, apresentadas no Quadro 04, abaixo.

Quadro 04: Competências do Técnico em Eletroeletrônica - integrado

Formação Técnica	Formação Geral
<ul style="list-style-type: none"> • Execução e condução técnica no exercício profissional referente a operação, instalação e manutenção de equipamentos eletroeletrônicos. • Assistência técnica ao estudo e desenvolvimento de 	A utilização das formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual

projetos e pesquisas tecnológicas. <ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento em trabalhos de vistoria, perícia, avaliação e consultoria, sob a supervisão e orientação de profissional de nível superior. • Execução, fiscalização, orientação e coordenação dos serviços de manutenção e reparo de equipamentos eletrônicos, instalações elétricas prediais e industriais, observando as normas técnicas de segurança. • Operacionalização e análise de arquivos e manuais técnicos específicos. • Condução de atividades de suporte nas áreas instrumentação e controle de processos. • Assistência técnica à compra, venda e utilização de equipamentos e materiais especializados, limitada à prestação de informações quanto às características técnicas, de desempenho e outras vinculadas a suas atribuições. • Elaboração de projetos técnicos e condução de equipes na execução destes, respeitando regulamentação específica. • Utilização de instrumentos de laboratório e realização de testes. • Utilização de instrumentos industriais aplicados a processos de automação. • Compreensão e operação de redes industriais e sistemas de controle programáveis. • Projeto, instalação e operação de sistemas de acionamento e controle eletroeletrônicos. 	e do pensamento crítico.
	A identificação da gênese, da transformação e dos múltiplos fatores que interferem na sociedade, como produtos da ação humana e do seu papel como agente social.
	A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber.
	A leitura e interpretação de símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos dos saber.
	A articulação e mobilização para colocar em ação valores, conhecimento e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza de cada área profissional específica.

Fonte: (IFPE, 2012, p.17-18)

b) Matriz Curricular

O Curso Técnico em Eletroeletrônica, na modalidade integrado, foi implantado no ano de 2010.⁹, tendo uma carga horária total de 4.320 horas-aula, o equivalente a 3.240 horas-relógio, distribuídas em trinta e seis semanas letivas.

Observando-se a matriz curricular do curso (Anexo 2), observa-se que o componente de desenho técnico chama-se *Desenho Técnico Auxiliado por computador*, ocorrendo no segundo ano do curso, de um total de quatro. Ela está no grupo dos primeiros componentes da formação técnica, o que reforça a importância do desenho técnico para outros componentes nas quais se desenvolvem projetos técnicos.

⁹ Fundamentação Legal: LDB 9394/96 - Decreto 2208/97- Portaria 646/97- Parecer CNE/CEB 16/99 - Resolução 04/99.

5.1.3 O curso superior em engenharia elétrica

Com a implantação dos cursos técnicos em eletroeletrônica (subsequente e integrado), o IFPE Campus Garanhuns assumiu certo protagonismo na formação de profissionais qualificados para as indústrias e empresas no ramo de geração e distribuição de energia da região do Agreste Meridional. A realização de projetos de extensão e pesquisa pelo campus contribuiu para uma aproximação com os locus de trabalho, assim como para um reconhecimento da excelência da instituição.

Contando com esse reconhecimento, o curso superior em Engenharia Elétrica foi implantado no ano de 2017, visando “minimizar a carência por profissionais especializados em Engenharia Elétrica, e oportunizar a sinergia na interação do campus com futuros investimentos tecnológicos na região” (IFPE, 2019, p.24).

O curso traz em seu PPC o seguinte objetivo:

Formar profissionais com uma sólida base de Engenharia Elétrica e visão específica sobre os setores de competência profissional, com ênfase em: Controle e Automação Industrial e Eletrotécnica, que sejam capazes de responder às diversas demandas profissionais e adaptar-se às mudanças socioeconômicas e tecnológicas (IFPE, 2019. p.34).

Quanto aos objetivos específicos, o Quadro 05, apresentado abaixo, estabelece a relação dos mesmos com o campo do desenho técnico. Assim como ocorrera nos cursos técnicos, a relação está presente em todos os objetivos, vídeo suporte do campo disciplinar para representação de projetos técnicos.

Quadro 05: Objetivos segundo o PPC de Engenharia Elétrica

Objetivos Específicos	Relação com o Desenho Técnico
Ofertar ao estudante uma formação sólida capacitando-o a absorver e desenvolver novas tecnologias , estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas para atender às demandas da sociedade com uma visão ética, humanística e reflexiva.	A absorção de novas tecnologias deve se dá também no que se refere às ferramentas de representação dos projetos. Nesse caso, o desenho técnico auxiliado por computador deve ser uma prioridade.
Promover a formação de profissionais qualificados para atuar na área de Eletrotécnica, devendo ser capaz de empregar conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas.	O desenho auxiliado por computador traz consigo não apenas a melhor representação gráfica dos projetos, mas também a possibilidade de integração a diversos softwares de projetos.
Promover a formação de profissionais qualificados para atuar na área de Controle e Automação Industrial, devendo ser capaz de empregar conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas.	O desenho auxiliado por computador traz consigo não apenas a melhor representação gráfica dos projetos, mas também a possibilidade de integração a diversos softwares de projetos.

<p>Proporcionar a formação de profissionais para atuar nas esferas de projetos, consultoria e execução, bem como desenvolver atividades de planejamento e de administração de empreendimentos, possibilitando aos egressos trabalhar em qualquer parte do país e a prosseguir os estudos em nível de pós-graduação.</p>	<p>Quando se fala de atuação na área de projetos, inevitavelmente fala-se em utilização de softwares, o que afasta qualquer possibilidade de se trabalhar o desenho técnico sem o uso de computador.</p>
<p>Fomentar a necessidade de constante atualização e aperfeiçoamento profissional, contribuindo para a inserção e a permanência no mercado de trabalho, atendendo às exigências do processo de modernização dos segmentos da engenharia elétrica.</p>	<p>A constante atualização passa pelo conhecimento e uso de sistemas de representação e de projeto, o qual atualmente integra os diversos campos técnicos da engenharia.</p>
<p>Proporcionar uma formação humana e profissional que conduzam ao desenvolvimento de uma postura ética e de habilidades técnicas e organizacionais constituintes do perfil de um profissional competente, com visão de futuro e responsabilidade socioambiental.</p>	<p>No campo da Engenharia, a responsabilidade socioambiental passa pela análise e adequação de projetos às questões sociais e ao melhor aproveitamento dos recursos não renováveis. Envolve, portanto, análise de conforto-ambiental e mapeamento de impactos, sob os quais o desenho pode colaborar.</p>
<p>Estimular a interação dos docentes e discentes com a indústria e outras instituições de ensino, por meio de projetos de pesquisa e extensão, estágios e outras atividades acadêmicas;</p>	<p>Os projetos de pesquisas e extensão necessitam da linguagem do desenho técnico vide a necessidade de representar e interpretar projetos técnicos, dados e experimentos.</p>

Fonte: IFPE (2019, p.25).

a) Perfil Profissional de conclusão

Segundo o PPC do curso, o engenheiro eletricista pode atuar desenvolvendo atividade nas áreas de “sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, telefonia, antenas e propagação, instrumentação, automação, sistemas eletrônicos analógicos e digitais, projetos de circuitos digitais, entre outros” (IFPE, 2019, p.22).

As competências previstas para os egressos seguem normativas do Conselho Nacional de Educação e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA. De acordo com o parágrafo 40 da Resolução n. 11/2002 do CNE/CES, o engenheiro deve ter competência para:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, **elaborar e coordenar projetos** e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia e propor soluções;

- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Outros aspectos das competências podem ser observados quando o PCC apresenta o campo de atuação do profissional. Ele cita a Resolução nº 1.010 do CONFEA, de 22 de agosto de 2005, que apresenta as seguintes atividades a serem desenvolvidas pelo engenheiro:

- 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
- 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
- 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
- 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- 09 - Elaboração de orçamento;
- 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
- 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- 13 - Produção técnica e especializada;
- 14 - Condução de serviço técnico;
- 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- 18 - **Execução de desenho técnico.**

(2005, CONFEA, Artigos 7º, 8º, 9º, 10º e 11º, grifos nossos)

b) Matriz Curricular

O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFPE Campus Garanhuns foi estruturado em 2017, de forma a oferecer duas ênfases: Controle e Automação Industrial e Eletrotécnica. Tem uma carga horária total de 3.800 horas-aula, o equivalente a 4.400 horas-relógio, em regime semestral de 20 semanas.

O componente de desenho técnico chama-se *expressão gráfica* (Anexo 3). Assim como nos cursos técnicos, acontece logo no início do curso, no primeiro semestre, de um total de dez semestres.

5.1.4 Síntese da análise dos PPC's

Após a análise dos objetivos, competências e matrizes curriculares apresentadas nos PPC's, algumas constatações merecem ser elencadas, constituindo-se diretrizes para a proposta interventiva da pesquisa, a qual se consolida na revisão das ementas dos cursos.

A primeira constatação é que os três cursos têm como objetivo central “atender às demandas das indústrias”, o que revela uma forte relação com o mercado produtivo, na formatação dos projetos pedagógicos. Tal relação, que por um lado pode ser vista como determinismo do capital, por outro, pode ser visto como alinhamento necessário à absorção dos egressos no mercado de trabalho. Esse é um debate que extrapola os objetivos deste TCC.

Outra constatação relevante é o fato de que os três PPC's almejam competências relacionadas à “interpretação” e à “elaboração” de projetos, o que torna os componentes de desenho técnico imprescindíveis para a formação do profissional. Essa constatação ganha ainda mais força quando se percebe os componentes curriculares no início dos cursos analisados, vide seu papel de suporte para o desenvolvimento de projetos técnicos, objetivo de alguns componentes de períodos seguintes.

Por fim, tais circunstâncias fazem com que o desenho técnico auxiliado por computador, notadamente o Software tipo CAD, seja predominante nos conteúdos programáticos dos componentes curriculares. Atualmente não há como se falar em desenho e projeto, sem a utilização de softwares tipo CAD. Mais do que instrumentos de desenho, os softwares são recursos de projetos.

5.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS EMENTAS E DIRETRIZES PARA A PROPOSTA INTERVENTIVA

A análise das ementas dos componentes curriculares é o segundo vetor de análise que dá suporte à proposta interventiva. Ele tem como objetivo verificar se os

componentes curriculares atendem às proposições dos PPC's, nas dimensões já analisadas.

As ementas dos componentes curriculares trazem informações sintéticas as quais podemos montar, lado a lado, conforme o Quadro 06, abaixo.

Quadro 06: Síntese das ementas dos componentes curriculares

Curso	Téc. Eletroeletrônica Subsequente	Téc. Eletroeletrônica (Integrado)	Eng. Elétrica
Nome do componente	Desenho técnico auxiliado por computador	Desenho técnico auxiliado por computador	Expressão Gráfica
CH Semanal	2 h/aula	4 h/aula	4 h/aula
CH Total (hora)	60 horas	54 horas	60 horas

Fonte: o autor, com base nos PPC's dos cursos do Campus Garanhuns.

Antes mesmo da análise dos conteúdos programáticos, vale ressaltar a surpresa quando se verificou a carga horária total de 54 h/aula para o componente curricular de desenho técnico auxiliado por computador, ministrado para o curso de eletroeletrônica na modalidade subsequente (ver grifo na coluna 3). Ao longo dos oito anos do pesquisador à frente do referido componente curricular, o setor de registro acadêmico (CRAT) sempre registrou 60h/aula para o componente, distribuídas em 40 semanas de 1,5h/aula, conforme exhibe a imagem do registro no QAcadêmico, abaixo (Figura 07):

Figura 04: Print da tela do QAcadêmico

<p>Percentual de horas realizadas: 100%</p> <p>F12.1 - DESENHO TÉCNICO (60H/80HA)</p> <p>Professor Formador: Paulo Jose de Albuquerque Marques da Cunha</p> <p>Turma: 20211.F12GR.1N Curso: TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA - SUBSEQUENTE - 2014.1 Turno: Noturno</p> <p>Horário da Turma</p> <p>Envio de perguntas (FAQ - tira-dúvidas): habilitado [desabilitar]</p>	60 41	<p>Notas e Falts Material de Aula</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Etapas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Controle de Avaliações:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>Frequência e Conteúdo:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entrega WEB:</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Entrega Física:</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Impressão de diários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><input checked="" type="checkbox"/> Trazer o diário preenchido</td> </tr> <tr> <td>Frequência:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avaliações:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>Frequência com Notas:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conteúdo:</td> <td>UNID1</td> <td>UNID2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Notas Consolidadas:</td> <td colspan="3">Diário Notas Consolidadas</td> </tr> </tbody> </table>	Etapas				Controle de Avaliações:	UNID1	UNID2	EF	Frequência e Conteúdo:	UNID1	UNID2		Entrega WEB:	✓	✓	✓	Entrega Física:	✗	✗	✗	Impressão de diários				<input checked="" type="checkbox"/> Trazer o diário preenchido				Frequência:	UNID1	UNID2		Avaliações:	UNID1	UNID2	EF	Frequência com Notas:	UNID1	UNID2		Conteúdo:	UNID1	UNID2		Notas Consolidadas:	Diário Notas Consolidadas		
Etapas																																																		
Controle de Avaliações:	UNID1	UNID2	EF																																															
Frequência e Conteúdo:	UNID1	UNID2																																																
Entrega WEB:	✓	✓	✓																																															
Entrega Física:	✗	✗	✗																																															
Impressão de diários																																																		
<input checked="" type="checkbox"/> Trazer o diário preenchido																																																		
Frequência:	UNID1	UNID2																																																
Avaliações:	UNID1	UNID2	EF																																															
Frequência com Notas:	UNID1	UNID2																																																
Conteúdo:	UNID1	UNID2																																																
Notas Consolidadas:	Diário Notas Consolidadas																																																	

Fonte: o autor, impresso do QAcadêmico - IFPE, em 06 dez 2021.

Até a conclusão dessa pesquisa, não se esclareceu qual informação seria a correta, ou seja: a presente no PPC do referido curso, ou a praticada ao longo dos anos e constante no sistema de registro de aulas, o QAcadêmico. Apesar desse desencontro, pode-se afirmar que a carga horária total é semelhante para os três componentes curriculares.

O Quadro 07, apresentado abaixo, traz os conteúdos programáticos, postos lado a lado para comparação.

Quadro 07: Síntese dos conteúdos programáticos e das competências por componentes curriculares

Curso	Téc. Eletroeletrônica Subsequente	Téc. Eletroeletrônica (Integrado)	Eng. Elétrica
Conteúdo Programático	Noções do desenho técnico e aplicação; Normas técnicas; Projeções ortográficas; Perspectivas isométrica e cavaleira; Cotagem; Planta baixa, Cortes e fachadas; Escalas; Programa AutoCAD; Comandos básicos do AutoCAD 2D aplicado em projetos arquitetônicos e elétricos.	1. Desenho Técnico 1.1. Conceituação e importância e objetivos do Desenho Técnico 1.2. Contextualização - Aplicações do Desenho Técnico na área profissional 2. Normas Técnicas Brasileiras 2.1. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 2.2. Norma Geral do Desenho Técnico 2.3. Linhas e hachuras conforme NBRs 2.4. Formatos de papel e dobramento de folhas 3. Desenho Projetivo 3.1. Projeções ortogonais no primeiro e terceiro diedros 3.2. Vistas: frontal, laterais, superior, inferior, posterior 3.3. Linhas ocultas 3.4. Eixo de simetria 4. Cotagem – ABNT 4.1. Elementos fundamentais 4.2. Tipos e regras básicas de cotamento 5. Comandos Básicos de Plataforma Computacional Dedicada 5.1. Criação de objetos 5.2. Modificação de objetos criados 5.3. Características, precisão e métodos de visualização na elaboração de desenhos. 5.4. Dimensionamento (cotas) 5.5. Preparação de projetos para plotagem (impressão) 6. Desenho Arquitetônico 6.1. Edificações 6.2. Elementos da construção 6.3. Simbologia dos pontos elétricos (baixa tensão) 7. Perspectivas Isométrica e Cavaleira 7.1. Traçado das perspectivas isométrica e cavaleira simplificadas 7.2. Linhas isométricas e não isométricas e eixos 8. Escala de Desenho 8.1 Uso e tipos de escalas	1- Noções preliminares de Desenho Técnico: Conceitos básicos. Formatos de papel e legendas. Normas para Desenho Técnico. 2 – Desenho Projetivo: Desenho projetivo: normas europeias (1º diedro) e normas americanas (3º diedro). Estudo da obtenção das projeções ortogonais (vistas principais); projeção axiométrica ortogonal (Perspectiva isométrica); projeção axiométrica oblíqua (perspectiva cavaleira). Utilização de escalas. Regras para colocação das medidas do desenho (cotagem). Simbologia de materiais e acabamento. Cortes: métodos para corte; tipos de corte; omissão de corte. 3 – Desenho Auxiliado por Computador Introdução ao projeto auxiliado por computador (CAD, CAE, CAM). Sistemas de desenho por computador. Desenho auxiliado pelo computador (CAD). 4 - Tópicos específicos de desenho técnico para engenharia elétrica Símbolos gráficos para instalações elétricas.
Competências (Segundo as	Realizar os comandos básicos do programa	1. Expressar e interpretar, graficamente, elementos de	

Ementas dos componentes)	gráfico AUTOCAD; Conhecer as Normas que regulamentam o desenho técnico; Aplicar as Normas Técnicas Brasileiras – NBR: Projeções ortogonais; Vistas seccionais. Perspectiva isométrica; Perspectiva cavaleira; Cotagem; Escalas; Desenho arquitetônico utilizando os principais elementos estruturais da construção; Interpretar e executar projetos simples no AUTOCAD com elementos da construção (parede, pilar, viga, porta, janela); Interpretar e desenhar no AUTOCAD elementos da eletrônica e de instalações elétricas em edificações (baixa tensão).	desenho projetivo e arquitetônico; 2. Utilizar comandos básicos de plataforma computacional dedicada ao desenho técnico; 3. Utilizar o desenho técnico conforme as normas da ABNT; 4. Elaborar desenhos em escala, cotados em perspectiva isométrica e em projeção ortogonal; 5. Interpretar e desenhar projetos simples com a simbologia de instalações elétricas em edificações (baixa tensão).	
--------------------------	--	---	--

Fonte: o autor, com base nos PPC's dos cursos do Campus Garanhuns.

Na análise do referido quadro, um fato que chama atenção é a diferença encontrada na nomenclatura dos componentes curriculares dos cursos técnicos em eletroeletrônica. Apesar de objetivarem a formação de um mesmo profissional, e contando com a mesma carga horária, os componentes curriculares têm nomes distintos. Já o componente destinado ao curso superior em engenharia elétrica, traz uma nomenclatura de “expressão gráfica”, o que denotaria um espectro maior de formas de representação. Apesar disso, ao se observar os conteúdos, não é possível encontrar diferenças em relação aos componentes do curso técnico.

Os conteúdos programáticos se destacam pelo fato de serem descritos de diversas formas. Eles não guardam similaridade sequer nos cursos técnicos, os quais se supõem deveriam ser idênticos. Tal dissonância deve estar associada ao fato dos PPC's serem elaborados em momentos distintos, por diferentes equipes técnicas.

Apesar das descrições aparentarem, ao primeiro olhar, alguma divergência, qualquer docente da área técnica percebe tratar-se dos mesmos assuntos, o que limita o problema a uma questão de formatação e padronização na descrição dos conteúdos.

Por fim, algo que nos parece mais relevante para os componentes curriculares, é a ausência da distribuição da carga horária segundo os conteúdos. Aparentemente, o conteúdo programático tem 50% da carga horária contemplando o desenho técnico projetivo (perspectivas isométrica, cavaleira e vistas ortogonais), desenhado à mão livre ou com o uso de instrumentos tradicionais de desenho (lápis, esquadros, borracha, compasso etc). Entretanto, essa estimativa se dá apenas pela menção dos conteúdos, não havendo qualquer alocação de horas para cada um deles. Em nenhum dos componentes curriculares analisados há essa distribuição. No caso dos componentes de desenho técnico essa é uma informação extremamente importante para que se garantam os objetivos dos projetos pedagógicos. Formar um profissional habilitado ao uso de novas tecnologias, aptos a desenvolver as atividades esperados pelo mercado, requer conhecimentos de desenho técnico auxiliado por computador. Nesse sentido, a distribuição dos conteúdos não pode ficar a mercê do plano de ensino do docente, mas sim predefinido nas ementas desses componentes curriculares.

6 REVISÃO DAS EMENTAS DOS CURSOS

Em consonância com as constatações e diretrizes estabelecidas a partir das análises dos PPC's e das ementas dos componentes curriculares, a reformulação das ementas se mostrou necessária para que os objetivos dos próprios PPC's sejam atendidos. As reformulações seguiram alguns princípios, a saber:

- Uniformidade da nomenclatura dos componentes, para os casos de mesmo curso e diferentes modalidades;
- Uniformidade na descrição dos mesmos conteúdos programáticos;
- Predominância do desenho auxiliado por computador e de outras tecnologias;
- Determinação da carga horaria dos conteúdos programáticos;
- Foco na interpretação de projetos e no uso dos softwares, para os cursos técnicos;
- Foco na elaboração de projetos e no uso dos softwares, para o curso superior;

6.1 EMENTAS PARA O CURSO TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA

Ao contrário da padronização vislumbrada, a análise mostrou que havia muitas dissonâncias entre as ementas dos componentes curriculares de “desenho auxiliado por computador” para as duas modalidades de ensino: subsequente e integrado.

Considerando tratar-se do mesmo curso e do mesmo perfil profissional do egresso, a proposta buscou padronizar as ementas, segundo as diretrizes estabelecidas ao fim da análise. Priorizou-se, portanto, o desenho auxiliado por computador, as práticas laboratoriais e a capacitação para que os discentes interpretem projetos, auxiliando também a elaboração de projetos, dominando os recursos básicos tecnológicos.

6.1.1 Ementa de Desenho Auxiliado por Computador – TEE Subsequente e Integrado

As ementas para os cursos técnicos em eletroeletrônica, integrado e subsequente, diferenciam-se unicamente na distribuição da carga-horária total, vide que um componente acontece em 20 semanas, na modalidade subsequente, e o outro em 40 semanas, na modalidade integral.

Seguindo as diretrizes resultantes da análise dos PPCs e das ementas vigentes, os ajustes concentraram-se na distribuição dos conteúdos de modo a atender às exigências e necessidades atuais, referentes à formação do egresso. Nesse sentido priorizou-se a interpretação de desenhos e o uso de softwares e desenho computacional, como suporte para compreensão e elaboração de projetos.

Ressalte-se, que procurando atender aos objetivos específicos dos cursos e às competências estabelecidas no PPC, observou-se a necessidade de agregar conteúdos relacionados ao conforto térmico, à sustentabilidade ambiental e à responsabilidade social. Entretanto, apesar de se vislumbrar a contribuição do desenho técnico nesses conteúdos, o ajuste parece se apresentar mais na matriz curricular do que propriamente no componente curricular.

6.1.2 Ementa para o curso em engenharia elétrica

A ementa para o curso Engenharia elétrica diferencia-se das ementas dos cursos técnicos no aspecto do uso da tecnologia para desenvolvimento de projeto. Se no caso dos cursos técnicos o foco é a interpretação dos desenhos e apoio à elaboração dos mesmos, no caso da engenharia, a expressão gráfica, especialmente a auxiliada por uso da informática, apresenta-se como ferramenta que extrapola a mera representação, sendo suporte para o desenvolvimento de projetos. Nesse sentido, prevê-se o conhecimento de sistemas BIM.

Além disso, assim como percebido nos cursos técnicos, as questões socioambientais mostraram-se intrinsecamente associada ao desenho técnico, vide a inserção das temáticas de melhor uso de recursos energéticos, como é o caso dos projetos para energia solar, reaproveitamento de água, arquitetura bioenergética e

conforto ambiental. Como visto na proposição para os cursos técnicos, essa questão parece-nos mais pertinente à revisão dos PPC's, do que do componente curricular.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da análise dos dados, a pesquisa demonstrou que a hipótese de padronização dos conteúdos se manifestava mais nos seus significados e na prática docente, do que nas suas descrições contidas nas ementas dos componentes curriculares. Nas ementas, ao contrário da padronização, as descrições mostraram-se diversas. Os textos encontravam-se bem distintos, nos três componentes curriculares analisados, o que poderia gerar interpretações diversas sobre os conteúdos abordados.

Há que se destacar as diretrizes interventivas que foram formatadas a partir da confrontação da proposta apresentada pelo projeto pedagógico e as ementas dos componentes curriculares. Ao propor a formação de profissionais alinhadas às necessidades do mercado, detentores de conhecimentos suficientes para o uso de novas tecnologias, o PPC direciona, em certa medida, os componentes do desenho técnico para priorizar o uso de recursos informatizados em detrimento do desenho manual. Com base nessa percepção, a pesquisa constatou ementas com conteúdos programáticos desatualizados, grande parte desses priorizando desenhos manuais como as projeções ortogonais e oblíquas (perspectivas cavaleira, isométrica e vistas ortogonais).

Ainda associada à questão dos conteúdos programáticos, a ausência da carga horária atribuída a cada conteúdo, fragiliza o propósito dos componentes, vide que essa distribuição termina ficando a critério do docente, que pode fazê-la ao seu critério, de acordo com seus conhecimentos e sua disponibilidade, entre outros fatores. Se há um PPC que determina, entre outros aspectos, o perfil profissional e as competências formativas, os conteúdos programáticos são determinantes para o atendimento, ou não, dessas metas. Nesse caso, a carga horária distribuída para cada conteúdo, é extremamente relevante.

Nesse contexto, a proposta de revisão das ementas foi além da padronização dos textos e das descrições dos conteúdos. Buscou-se dar maior ênfase no uso de softwares para a representação gráfica, auxiliando a elaboração de projetos técnicos. Para garantia dessa ênfase, definiu-se a carga horária dos conteúdos, evitando-se que a distribuição ocorra por oportunidade do docente que ministre os componentes curriculares.

Outro aspecto dissonante entre as ementas foi a apresentação de metodologia didática, inclusive no que se refere à avaliação. Ainda que seja necessário garantir a autonomia docente no que se refere aos seus métodos didáticos, a pesquisa percebeu a necessidade de definir algumas diretrizes, de modo que os componentes estejam em consonância com o PPC. Nesse caso, definiu-se que os componentes busquem a realização de atividades práticas de projeto, nas quais se desenvolvam desenhos técnicos com o recurso de softwares.

No que se refere ao universo da amostra utilizada na pesquisa, os achados encontrados na análise de apenas três componentes curriculares sugerem que o problema pode estar presente em todos os *campis* do IFPE. Nesse caso, a análise desenvolvida nessa pesquisa, cujo objetivo atendeu especificamente ao curso de pós-graduação, pode ser ampliada ao universo de todos os cursos técnicos do IFPE, os quais tem o desenho técnico em suas matrizes curriculares. Por um lado há que se padronizar os conteúdos e as abordagens. Por outro, há que se considerar as especificidades de cada campo profissional e as novas temáticas sociais, ambientais e tecnológicas.

Além das constatações e proposições consolidadas nas ementas, a pesquisa percebeu também uma necessidade de inserção de conteúdos que auxiliam na abordagem de questões atuais como os projetos energéticos fotovoltaicos, os projetos arquitetônicos ambientalmente sustentáveis, o conforto térmico e o impacto social de projetos energéticos. Apesar da intrínseca relação do desenho técnico com essas temáticas, a questão parece-nos mais relacionada à revisão dos PPC's, do que do componente curricular do desenho técnico. Os cursos do IFPE precisam ser constantemente serem avaliados e revisados conforme o contexto atual.

Por fim, de maneira mais ampla, a pesquisa permitiu-nos perceber que divergências entre componentes curriculares idênticos, propostos para o mesmo curso, porém em modalidades diferentes, pode estar associadas ao período e à equipe técnica responsável pela elaboração dos PPC's. Se essa realidade acontece dentro de uma coordenação de curso de um *Campus*, como se pode vislumbrar a situação nos dezesseis *campi* da instituição. Nesse caso, ao se propor novos cursos em seus *Campi* e elaborar seus PPC's, as equipes responsáveis devem atentar para o fato de que estão inseridas em unidade educacional mais ampla, a qual deve buscar unidade na formação dos seus egressos e coerência entre seu projeto

político institucional, o projeto pedagógico dos cursos e às práticas nas salas de aula, essas orientadas pelas ementas dos componentes curriculares.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2004, p. 18. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 14 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em www.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 12 dez 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008.

BRASIL. **Resolução nº 04/99**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/resol0499.pdf>. Acesso em: 2 nov 2021.

BRASIL. Secretaria de Desenvolvimento Regional. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Agreste Meridional de Pernambuco**. Brasília, 2011. Disponível em: www.ifpe.edu.br/o-ifpe/institucional. Consultado em: 02 dez 2021.

FONTANA, F. **Técnicas de pesquisa**. In: ZAMBELLO et all. Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Organizador por Thiago Mazucato. Penápolis: FUNEPE, 2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação e sociedade**, Campinas, v. 24, n. 82, p. 93-130, Abr 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302003000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302003000100005>.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. Perspectivas sociais e políticas da formação de nível médio: avanços e entraves nas suas modalidades. **Educação e sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 619-638, jul-set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a02v32n116.pdf>. Acesso em: 15 Nov. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IFPE. **Projeto pedagógico do curso de engenharia elétrica**. Garanhuns: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 2019.

IFPE. **Projeto pedagógico do curso técnico em eletroeletrônica integrado ao ensino médio**. Garanhuns: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 2012.

IFPE. **Projeto pedagógico do curso técnico subsequente em eletroeletrônica**. Garanhuns: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 2013.

KUENZER, A.Z. **Educação e Trabalho do Brasil: O estado da questão**. Brasília: INEP, 1991. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002671.pdf>. Acesso em: 08 set 2021.

MAZUCATO, T. **Método**. In: ZAMBELLO et all. Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Organizador por Thiago Mazucato. Penápolis: FUNEPE, 2018.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PE-AZ. Site Pernambuco de A-Z. **Agreste Meridional**. (on-line). Olinda, PE. Disponível em: <https://pe-az.com.br/o-estado-2/regioes/288-agreste-meridional>. Consultado em: 02 dez 2021.

PERNAMBUCO. **Lei complementar n. 388**, de 27 de abril de 2018. Regulamenta o disposto no § 3º do art. 25 da Constituição Federal. Recife: Assembléia Legislativa de Pernambuco, 2018. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=2&numero=388&complemento=0&ano=2018&tipo=&url=>. Acesso em: 04 out 2021.

SAVIANI, D. **Trabalho e educação**: fundamentos ontológicos e históricos. Rev. Bras. Educ. 12, 152-165, 2007.

SEGNINI, L.R.P. **Educação e trabalho**: uma relação tão necessária quanto insuficiente. São Paulo em Perspect. 14, 72-81, 2000. <https://doi.org/10.1590/s0102-88392000000200011>

TOMÉ, A.C.A. **Trabalho e/ou educação**: história da educação profissional no Brasil. Tear Rev. Educ. Ciência e Tecnol. Canoas, 1, 1-13, 2012.

ZAMBELLO, A. V. et all. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Organizador: Thiago Mazucatto. Penápolis: FUNEPE, 2018.

ZITZKE, Viviane et al. **A presença da dualidade estrutural no ensino médio integrado à educação profissional técnica**: um estudo de caso no IFSUL/CAVG. in: IV Colóquio Nacional, I Colóquio Internacional: A Produção do conhecimento em educação profissional, 2017, Natal/RN. Disponível em: <https://ead.ifrn.edu.br/coloquio/anais/2017/trabalhos/eixo1/E1A11.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

APÊNDICE 1: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – TEE SUBSEQUENTE



CURSO TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA - Subsequente

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Prática de Estágio
<input type="checkbox"/>	TCC	<input type="checkbox"/>	Estágio

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	CH Semanal (H/A)		Nº de Créditos	C.H. TOTAL (H/A)	C.H. TOTAL (H/R)	Período
		Teórica	Prática				
EGR	Desenho Técnico Auxiliado por computador	2	2	4	80	60	1
Pré-Requisitos	Nenhum	Co-Requisitos		Nenhum			

EMENTA

Representação Gráfica Plana: vistas ortogonais nos sistemas universal e norte-americano, vistas auxiliares. Representação gráfica espacial: perspectiva isométrica e cavaleira. Desenho Técnico Arquitetônico: Plantas, Cortes, Fachadas, Cotação. Tópicos específicos de desenho técnico para engenharia elétrica. Desenho Técnico auxiliado pelo computador (CAD);

OBJETIVO (S) DO COMPONENTE

Interpretar e dar suporte à elaboração de projetos de eletroeletrônica, com foco em instalações industriais, utilizando-se de softwares específicos para desenho técnico, como o Autocad e outros com recurso para BIM.

METODOLOGIA

Deve-se utilizar os recursos de aulas expositivas em Datashow, sempre acompanhadas de exercícios de fixação. Para aproximar à prática profissional, o componente deve utilizar exemplos reais de projetos para representação gráfica durante o componente curricular. Além disso, o docente deve buscar integração com as demais componentes de projeto, utilizando os mesmo exemplos práticos desses componentes, sempre que for possível essa integração.

As aulas práticas em laboratórios de informática são essenciais para o processo de aprendizagem, não devendo ser inferior à 70% de toda a carga horária do componente. Os softwares devem ser sempre atuais, correspondendo aos utilizados pelo mercado de trabalho.

AVALIAÇÃO

Objetivando a prática profissional, a avaliação do componente deve priorizar os exercícios práticos como a elaboração de 'desenhos' que representem projetos da área de atuação profissional do egresso como as perspectivas, as vistas ortogonais, os projetos arquitetônicos e a representação de projetos no campo da engenharia elétrica

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Descrição	H/aula
1 – Noções preliminares de Desenho Técnico:	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos. Formatos de papel e legendas. Normas para Desenho Técnico. 	2h
2 – Desenho Projetivo:	10h
<ul style="list-style-type: none"> • Desenho projetivo: noções de projeção, cônica e cilíndrica, e noções dos sistemas de projeção usuais (Vistas Ortogonais, Perspectivas Cônicas, Perspectivas Axonométricas e Perspectiva Cavaleira); 	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de desenhos simples em perspectivas cavaleira e isométrica; 	4h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de representações em vistas ortogonais; 	4h
3 – Desenho Técnico Arquitetônico:	16h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceito e Construção 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de Plantas, cortes e fachadas 	12h
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de escalas. 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Regras para colocação das medidas do desenho (cotagem). 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Simbologia e representação de projetos elétricos. 	1h
4 – Desenho técnico auxiliado por computador CAD:	56h
Introdução ao projeto auxiliado por computador: softwares vetoriais e noções de 2D x 3D;	4h
Desenvolvimento de projetos em CAD: organização de projetos por camadas comandos de desenho, modificação, informação, simbologias, impressão, compartilhamento etc;	52h

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIMA, CLAUDIA C.N. ALVES DE. **Estudo Dirigido de Autocad 2012**. São Paulo: Érica, 2011. Coleção PD.

Série Estudo Dirigido.

PEREIRA, NICOLE de CASTRO. **Desenho Técnico**. Curitiba: Livro Técnico. 2012. 128p.

SPECK, J. Henderson; PEIXOTO, V. Virgílio. **Manual Básico de Desenho Técnico**. 6ª ed. Santa Catarina: Ed. Da UFSC, 2010.

MONTENEGRO, J. A. **Desenho arquitetônico**. 4 ed. São Paulo - SP: Edgard Blucher, 1978. 167 p.

NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.

NBR 10647 – Desenho técnico - conceitos.

NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas.

NBR 10068/ NBR 13.142 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.

NBR 10582 - Apresentação do desenho na folha de papel.

NBR 13142- Dobramento do papel.

NBR 8196 - Escalas.

NBR 5.444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais (descontinuada).

EC 60417 - Graphical symbols for use on equipment

IEC 60617 - Graphical symbols for diagrams.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6a ed. Sao Paulo - SP: Globo, 1999. 1093 p.

BUENO, Claudia Pimentel; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. **Desenho Técnico para Engenharias**. Editora Juruá.

PEREIRA, A. **Desenho técnico básico**. 9 ed. Rio de Janeiro - RJ: Francisco Alves, 1990. 128 p.

RIBEIRO, Arlindo Silva; DIAS, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**, LTC, 2006.

SCHNEIDER , W. **Desenho Técnico Industrial**. Hemus.

APÊNDICE 2: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – TEE INTEGRADO



CURSO TÉCNICO EM ELETROELETRÔNICA - Integrado

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Prática de Estágio
<input type="checkbox"/>	TCC	<input type="checkbox"/>	Estágio

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	CH Semanal (H/A)		Nº de Créditos	C.H. TOTAL (H/A)	C.H. TOTAL (H/R)	Período
		Teórica	Prática				
EGR	Desenho Técnico Auxiliado por computador	1	1	2	80	60	2
Pré-Requisitos	Nenhum	Co-Requisitos		Nenhum			

EMENTA

Representação Gráfica Plana: vistas ortogonais nos sistemas universal e norte-americano, vistas auxiliares. Representação gráfica espacial: perspectiva isométrica e cavaleira. Desenho Técnico Arquitetônico: Plantas, Cortes, Fachadas, Cotação. Tópicos específicos de desenho técnico para engenharia elétrica. Desenho Técnico auxiliado pelo computador (CAD);

OBJETIVO (S) DO COMPONENTE

Interpretar e dar suporte à elaboração de projetos de eletroeletrônica, com foco em instalações industriais, utilizando-se de softwares específicos para desenho técnico, como o Autocad e outros com recurso para BIM.

METODOLOGIA

Deve-se utilizar os recursos de aulas expositivas em Datashow, sempre acompanhadas de

exercícios de fixação. Para aproximar à prática profissional, o componente deve utilizar exemplos reais de projetos para representação gráfica durante o componente curricular. Além disso, o docente deve buscar integração com as demais componentes de projeto, utilizando os mesmo exemplos práticos desses componentes, sempre que for possível essa integração.

As aulas práticas em laboratórios de informática são essenciais para o processo de aprendizagem, não devendo ser inferior a 70% de toda a carga horária do componente. Os softwares devem ser sempre atuais, correspondendo aos utilizados pelo mercado de trabalho.

AVALIAÇÃO

Objetivando a prática profissional, a avaliação do componente deve priorizar os exercícios práticos como a elaboração de 'desenhos' que representem projetos da área de atuação profissional do egresso como as perspectivas, as vistas ortogonais, os projetos arquitetônicos e a representação de projetos no campo da engenharia elétrica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Descrição	H/aula
1 – Noções preliminares de Desenho Técnico:	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos. Formatos de papel e legendas. Normas para Desenho Técnico. 	2h
	10h
2 – Desenho Projetivo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Desenho projetivo: noções de projeção, cônica e cilíndrica, e noções dos sistemas de projeção usuais (Vistas Ortogonais, Perspectivas Cônicas, Perspectivas Axonométricas e Perspectiva Cavaleira); 	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de desenhos simples em perspectivas cavaleira e isométrica; 	4h
	4h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de representações em vistas ortogonais; 	16h
3 – Desenho Técnico Arquitetônico:	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceito e Construção 	12h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de Plantas, cortes e fachadas. 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de escalas. 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Regras para colocação das medidas do desenho (cotagem). 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Simbologia e representação de projetos elétricos. 	56h
4 – Desenho técnico auxiliado por computador CAD:	
Introdução ao projeto auxiliado por computador: softwares vetoriais e noções de 2D x 3D;	4h
Desenvolvimento de projetos em CAD: organização de projetos por camadas comandos de desenho, modificação, informação, simbologias, impressão, compartilhamento etc;	52h

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIMA, CLAUDIA C.N. ALVES DE. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2012**. São Paulo: Érica, 2011. Coleção PD. Série Estudo Dirigido.

PEREIRA, NICOLE de CASTRO. **Desenho Técnico**. Curitiba: Livro Técnico. 2012. 128p.

SPECK, J. Henderson; PEIXOTO, V. Virgílio. **Manual Básico de Desenho Técnico**. 6ª ed. Santa Catarina: Ed. Da UFSC, 2010.

MONTENEGRO, J. A. **Desenho arquitetônico**. 4 ed. São Paulo - SP: Edgard Blucher, 1978. 167 p.

NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.

NBR 10647 – Desenho técnico - conceitos.

NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas.

NBR 10068/ NBR 13.142 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.

NBR 10582 - Apresentação do desenho na folha de papel.

NBR 13142- Dobramento do papel.

NBR 8196 - Escalas.

NBR 5.444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais (descontinuada).

EC 60417 - Graphical symbols for use on equipment

IEC 60617 - Graphical symbols for diagrams.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6a ed. Sao Paulo - SP: Globo, 1999. 1093 p.

BUENO, Claudia Pimentel; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. **Desenho Técnico para Engenharias**. Editora Juruá.

PEREIRA, A. **Desenho técnico básico**. 9 ed. Rio de Janeiro - RJ: Francisco Alves, 1990. 128 p.

RIBEIRO, Arlindo Silva; DIAS, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**, LTC, 2006.

SCHNEIDER , W. **Desenho Técnico Industrial**. Hemus.

APÊNDICE 3: EMENTA DE DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR – ENGENHARIA ELÉTRICA



CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	Disciplina	<input type="checkbox"/>	Prática de Estágio
<input type="checkbox"/>	TCC	<input type="checkbox"/>	Estágio

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

<input checked="" type="checkbox"/>	OBRIGATÓRIO	<input type="checkbox"/>	ELETIVO	<input type="checkbox"/>	OPTATIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	CH Semanal (H/A)		Nº de Créditos	C.H. TOTAL (H/A)	C.H. TOTAL (H/R)	Período
		Teórica	Prática				
EGR	Expressão Gráfica			4	80	60	1
Pré-Requisitos	Nenhum		Co-Requisitos	Nenhum			

EMENTA

Representação Gráfica Plana: vistas ortogonais nos sistemas universal e norte-americano, vistas auxiliares. Representação gráfica espacial: perspectiva isométrica e cavaleira. Desenho Técnico Arquitetônico: Plantas, Cortes, Fachadas, Cotação. Tópicos específicos de desenho técnico para engenharia elétrica. Desenho Técnico auxiliado pelo computador (CAD);

OBJETIVO (S) DO COMPONENTE

Interpretar e elaborar projetos de engenharia elétrica para edificações e infraestrutura, com foco em instalações industriais, utilizando-se de softwares específicos para desenho técnico, como o AutoCAD e outros com recurso para BIM.

METODOLOGIA

Deve-se utilizar os recursos de aulas expositivas em Datashow, sempre acompanhadas de

exercícios de fixação. Para aproximar à prática profissional, o componente deve utilizar exemplos reais de projetos para representação gráfica durante o componente curricular. Além disso, o docente deve buscar integração com as demais componentes de projeto, utilizando os mesmo exemplos práticos desses componentes, sempre que for possível essa integração.

As aulas práticas em laboratórios de informática são essenciais para o processo de aprendizagem, não devendo ser inferior a 70% de toda a carga horária do componente. Os softwares devem ser sempre atuais, correspondendo aos utilizados pelo mercado de trabalho.

AVALIAÇÃO

Objetivando a prática profissional, a avaliação do componente deve priorizar os exercícios práticos como a elaboração de 'desenhos' que representem projetos da área de atuação profissional do egresso como as perspectivas, as vistas ortogonais, os projetos arquitetônicos e a representação de projetos no campo da engenharia elétrica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Descrição	H/aula
1 – Noções preliminares de Desenho Técnico:	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos. Formatos de papel e legendas. Normas para Desenho Técnico. 	2h
	10h
2 – Desenho Projetivo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Desenho projetivo: noções de projeção, cônica e cilíndrica, e noções dos sistemas de projeção usuais (Vistas Ortogonais, Perspectivas Cônicas, Perspectivas Axonométricas e Perspectiva Cavaleira); 	2h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de desenhos simples em perspectivas cavaleira e isométrica; 	4h
	4h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de representações em vistas ortogonais; 	12h
3 – Desenho Técnico Arquitetônico:	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Conceito e Construção 	8h
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração e interpretação de Plantas, cortes e fachadas. 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de escalas. 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Regras para colocação das medidas do desenho (cotagem). 	1h
<ul style="list-style-type: none"> • Simbologia e representação de projetos elétricos. 	52h
4 – Desenho técnico auxiliado por computador CAD:	
Introdução ao projeto auxiliado por computador: softwares vetoriais e noções de 2D x 3D;	2h
Desenvolvimento de projetos em CAD: organização de projetos por camadas comandos de desenho, modificação, informação, simbologias, impressão, compartilhamento etc;	50h
5 – Introdução ao BIM (Building Information Modeling)	4h

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIMA, CLAUDIA C.N. ALVES DE. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2012**. São Paulo: Érica, 2011. Coleção

PD. Série Estudo Dirigido.

PEREIRA, NICOLE de CASTRO. **Desenho Técnico**. Curitiba: Livro Técnico. 2012. 128p.

SPECK, J. Henderson; PEIXOTO, V. Virgílio. **Manual Básico de Desenho Técnico**. 6ª ed. Santa Catarina: Ed. Da UFSC, 2010.

MONTENEGRO, J. A. **Desenho arquitetônico**. 4 ed. São Paulo - SP: Edgard Blucher, 1978. 167 p.

NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.

NBR 10647 – Desenho técnico - conceitos.

NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas.

NBR 10068/ NBR 13.142 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.

NBR 10582 - Apresentação do desenho na folha de papel.

NBR 13142- Dobramento do papel.

NBR 8196 - Escalas.

NBR 5.444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais (descontinuada).

EC 60417 - Graphical symbols for use on equipment

IEC 60617 - Graphical symbols for diagrams.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6a ed. Sao Paulo - SP: Globo, 1999. 1093 p.

BUENO, Claudia Pimentel; PAPAZOGLU, Rosarita Steil. **Desenho Técnico para Engenharias**. Editora Juruá.

PEREIRA, A. **Desenho técnico básico**. 9 ed. Rio de Janeiro - RJ: Francisco Alves, 1990. 128 p.

RIBEIRO, Arlindo Silva; DIAS, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**, LTC, 2006.

SCHNEIDER , W. **Desenho Técnico Industrial**. Hemus.

ANEXO 1 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TEE - SUBSEQUENTE



Serviço Público Federal
 Ministério da Educação - MEC
 Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

5.3 Matriz Curricular

Curso: Técnico em Eletroeletrônica
 Carga Horária Total: 2000 horas-aula = 1500 horas-relógio
 Regime: Presencial

Ano de Implantação: 2011
 Semana Letivas: 20
 Hora/aula: 45 min

Fundamentação Legal: LDB 9394/96; Decreto Nº 5.154/04; Parecer CNE/CEB Nº 16/99; Parecer CNE / CEB nº 35 / 03; Resolução CNE/CEB nº 01/04; Resolução CNE/CEB Nº 11/08; Resolução Nº 6, de 20 de Setembro de 2012

PERÍODOS	COMPONENTE CURRICULAR	CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA (horas relógio)	CARGA HORÁRIA (horas aula)	PREREQUISITO
PERÍODO 01	1.1 Desenho Técnico	4	60	80	-
	1.2 Circuitos Elétricos I	6	90	120	-
	1.3 Eletromagnetismo	2	30	40	-
	1.4 Eletrônica Digital	4	60	80	-
	1.5 Matemática	2	30	40	-
	1.6 Segurança do Trabalho	2	30	40	-
	CARGA HORÁRIA DO PERÍODO			300	400
PERÍODO 02	2.1 Circuitos Elétricos II	4	60	80	1.2/1.5
	2.2 Eletrônica Básica	6	90	120	1.2
	2.3 Máquinas Elétricas	2	30	40	1.3
	2.4 Projetos de Instalações Elétricas	6	90	120	1.2
	2.5 Programação Estruturada	2	30	40	-
	CARGA HORÁRIA DO PERÍODO		300	400	
PERÍODO 03	3.1 Comandos e Acionamentos Eletroeletrônicos	6	90	120	2.3
	3.2 Controladores Lógicos Programáveis	4	60	80	1.4
	3.3 Dispositivos Programáveis	4	60	80	2.5
	3.4 Eletrônica Industrial	4	60	80	2.1
	3.5 Sociedade e Trabalho	2	30	40	-
	CARGA HORÁRIA DO PERÍODO		300	400	
PERÍODO 04	4.1 Sistemas de Automação Industrial	4	60	80	3.2
	4.2 Gestão e Empreendedorismo	4	60	80	-
	4.3 Controle e Instrumentação Industrial	6	90	120	3.1/3.2
	4.4 Produção Textual	2	30	40	-
	4.5 Software Supervisório Industrial	2	30	40	3.2
	4.6 Redes Industriais de Comunicação	2	30	40	-
	CARGA HORÁRIA DO PERÍODO			300	400
CARGA HORÁRIA DOS PERÍODOS			1200	1600	
Estágio Profissional Supervisionado			300	400	
CARGA HORÁRIA TOTAL			1500	2000	

ANEXO 2 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TEE - INTEGRADO



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

Curso: Técnico em Eletroeletrônica Integrado ao Ensino Médio - Ano de Implantação: 2010.2

Habilitação: Técnico em Eletroeletrônica

Carga horária total em H/A: 4320

Carga horária total em H/R: 3240

Número de Semanas Letivas: 36 semanas

Duração da aula: 45 minutos

Turno: Matutino

Fundamentação Legal: LDB 9394/96 – Decreto 2208/97– Portaria 646/97– Parecer CNE/CEB 16/99 – Resolução 04/99.

COMPONENTE CURRICULAR	1º ANO		2º ANO		3º ANO		4º ANO		Total	
	Créd.	H/A	Créd.	H/A	Créd.	H/A	Créd.	H/A	H/A	H/R
Língua Portuguesa	3	108	3	108	3	108	3	108	432	324
Artes	2	72							72	54
Língua Estrangeira (Inglês)	2	72	2	72	2	72			216	162
Educação Física	2	72	2	72	2	72			216	162
História	2	72	2	72	2	72			216	162
Geografia	2	72	2	72	2	72			216	162
Sociologia	1	36	1	36	1	36	1	36	144	108
Filosofia	1	36	1	36	1	36	1	36	144	108
Química	2	72	2	72	2	72			216	162
Física	2	72	2	72	2	72			216	162
Biologia	2	72	2	72	2	72			216	162
Matemática	3	108	3	108	3	108	3	108	432	324
Subtotal Formação Geral	24	864	22	792	22	792	8	288	2736	2052
Língua Estrangeira (Espanhol)	2	72								
Informática Básica	2	72							72	54
Inglês Instrumental							2	72	72	54
Gestão e Empreendedorismo							2	72	72	54
Segurança no Trabalho, Saúde e Meio Ambiente							2	72	72	54
Subtotal Formação Geral e Complementar	26	936	22	792	22	792	14	504	3024	2268
Fundamentos de Eletroeletrônica	3	108							108	81
Instrumentos de Medidas	1	36							36	27
Eletrônica Digital			2	72					72	54
Desenho Técnico Auxiliado por Computador			2	72					72	54
Eletrônica			4	144					144	108
Instalações Elétricas					3	108			108	81
Comandos Elétricos Industriais					3	108			108	81
Máquinas Elétricas e Manutenção Industrial					2	72			72	54
Eletrônica Industrial							3	108	108	81
Acionamentos Eletroeletrônicos							3	108	108	81
Controladores Lógicos Programáveis							3	108	108	81
Instrumentação Industrial e Controle de Processos							3	108	108	81
Microcontroladores e Microprocessadores							4	144	144	108
Subtotal Formação Técnica	4	144	8	288	8	288	16	576	1296	972
TOTAL	30	1080	30	1080	30	1080	30	1080	4320	3240

ANEXO 3 – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Matriz Curricular – Engenharia Elétrica (IFPE – Campus Garanhuns)

