

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO**

NABAL GOMES BARRETO

**UM HIATO ENTRE A METODOLOGIA E A TECNOLOGIA
EDUCACIONAL NO ENSINO DE DESENHO TÉCNICO:
dilemas no CEFET-PB**

**JOÃO PESSOA
2006**

NABAL GOMES BARRETO

**UM HIATO ENTRE A METODOLOGIA E A TECNOLOGIA
EDUCACIONAL NO ENSINO DE DESENHO TÉCNICO:
dilemas no CEFET-PB**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Educação Popular, Comunicação e Cultura.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Mirian de Albuquerque Aquino.

JOÃO PESSOA
2006

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação (CIP)

Biblioteca Nilo Peçanha - CEFET-PB

Barreto, Nabal Gomes

B273 h Um hiato entre a metodologia e a tecnologia educacional no ensino de
desenho técnico: dilemas no CEFET-PB. / Nabal Gomes Barreto. – João
Pessoa: UFPB, 2006.
215 p. : il.

Dissertação (Mestrado em Educação) – UFPB/CE

1. Desenho técnico. 2. Desenho técnico assistido por computador.
3. Ensino de desenho técnico. 4. Desenho técnico no CEFET-PB.

CDU 744

NABAL GOMES BARRETO

**UM HIATO ENTRE A METODOLOGIA E A TECNOLOGIA
EDUCACIONAL NO ENSINO DE DESENHO TÉCNICO:
dilemas no CEFET-PB**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Educação Popular, Comunicação e Cultura.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Mirian de Albuquerque Aquino.
Orientadora - UFPB

Prof. Dr. Wilson Honorato Aragão
Examinador - UFPB

Prof^ª. Dr^ª. Nelma Mirian Chagas de Araujo
Examinadora – CEFET-PB

Aos meus saudosos avós, como reconhecimento das primeiras orientações educacionais, que fizeram com que eu chegasse até aqui.

Aos meus três filhos, Nabal Quarto, Jose Mendes Segundo e Ireny Maria Segunda, como incentivo aos seus estudos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

À minha querida esposa Carmen, que admiravelmente me apoiou e incentivou.

Aos meus filhos, Nabalzinho, Segundinho e Ireny, por terem dispensado a falta de atenção para com eles, durante os dias em que eu estive ocupado com este trabalho.

Aos meus pais Nabal Sobrinho e Maria Barreto, por terem me colocado no caminho da educação.

Aos meus irmãos Abelardo, Renan, Simara e Kaline que torceram por mim silenciosamente, transmitindo-me tranquilidade.

Aos tios, sobrinhos, cunhados, concunhados, nora, futura nora, assim como vizinhos e pessoas conhecidas muitos chegadas, que se abstiveram do meu convívio, durante estes últimos dois anos e meio.

À professora Dr^a Mirian de Albuquerque Aquino, minha orientadora, que graças a sua competência e dedicação, conseguiu me orientar na execução deste trabalho.

Ao professor Ronaldo e professora Vilma, pela importante colaboração no projeto inicial deste trabalho.

Ao professor Cícero Nicácio que com presteza fez a revisão da Língua Portuguesa.

Aos meus colegas do Mestrado que, além da saudável convivência, também contribuíram com sugestões e críticas construtivas.

A todos os professores dos quais eu já fui aluno, e, especialmente, aos que neste mestrado lecionaram, participando direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

Aos alunos do curso de Design do CEFET-PB que contribuíram direta ou indiretamente, e em especial à aluna Anna Carolina, pela valiosa contribuição com seus trabalhos.

À direção do CEFET – PB, neste momento representada pelo diretor Rômulo Gondim, pela oportunidade oferecida para os docentes obterem um crescimento pessoal e profissional, que trará benefício à instituição a qual pertencem.

À Instituição UFPB, através do Programa de Pós-graduação em Educação do Centro de Educação, que patrocinou este meu mestrado, promovendo assim mais uma fonte de pesquisa para a humanidade.

Quando as palavras falham, eu desenho.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Esta pesquisa versa sobre a metodologia e a tecnologia educacional do desenho técnico, objetivando-se analisar a necessidade de os alunos dos cursos da Área de Construção Civil do CEFET-PB adquirirem ou não, no decorrer do curso, conhecimentos de desenhos técnicos através do método tradicional (TRAD) e do auxiliado por computador (CAD), visando a sua completa formação profissional. Formulam-se as seguintes hipóteses: 1) o ensino do desenho técnico, que se restringe exclusivamente ao uso do CAD, limita a aprendizagem; 2) o uso do TRAD no ensino do desenho técnico facilita a aprendizagem independente do uso do computador. Nessa perspectiva, utilizando-se pesquisa bibliográfica descreve-se a origem e a evolução, do fenômeno desenho técnico, determinando as características do (TRAD) e do (CAD) utilizados nos cursos Técnico de Edificações, curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações, e Superior de Tecnologia em Design de Interiores na área de construção civil da instituição CEFET-PB. Confere-se a criatividade existente no desenho técnico, e constata-se a construção do desenho na educação, verificando-se ainda a institucionalização e estrutura do ensino do desenho e do desenho técnico no Brasil. Consta nesta pesquisa uma análise documental da estrutura curricular dos cursos e disciplinas do CEFET-PB, atendo-se às disciplinas de conteúdos totalmente compostos por desenho técnico, bem como restringindo-se as falas aos discentes do curso de Design, docentes que ministram desenho técnico nos cursos da área de construção civil, e aos profissionais que efetuam desenhos técnicos através do TRAD e do CAD, além da análise dos desenhos desenvolvidos em salas de aula de TRAD e nos laboratórios executados no CAD por alunos e profissionais experientes. Ao se concluir a pesquisa percebe-se que a aprendizagem do desenho técnico fica limitada quando o ensino se restringe exclusivamente ao CAD. Também se percebe que o ensino do desenho técnico utilizando o TRAD facilita a aprendizagem independente do uso do CAD.

Palavras-chave: 1. Desenho. 2. Desenho Técnico/Industrial. 3. Desenho Técnico Tradicional. 4. Desenho Técnico Assistido por Computador. 5. Criatividade.

.

.

RESUMEN

Esta investigación está centrada en la metodología y la tecnología educacional del dibujo técnico, con el objetivo de analizar la necesidad de los estudiantes de los cursos del Área de Construcción Civil del CEFET-PB de adquirir o no, durante el curso, conocimiento de dibujos técnicos a través del método tradicional (TRAD) y del ayudado por la computadora (CAD), buscando su completa formación profesional. Formulan las siguientes hipótesis: 1) la enseñanza del dibujo técnico, que se limita exclusivamente al uso de CAD, limita el aprendizaje; 2) el uso de TRAD en la enseñanza del dibujo técnico facilita el aprendizaje independiente del uso de la computadora. En esa perspectiva, utilizando la investigación bibliográfica describimos el origen y la evolución, del fenómeno dibujo técnico, determinando las características del (TRAD) y del (CAD) utilizados en los cursos Técnico de Construcciones, en la Universidad de Tecnología en la Dirección de Trabajos de Construcciones, y en el Superior de Tecnología en el Plan de Interiores en el área de construcción civil de la institución CEFET PB, se verificase la creatividad existente en el dibujo técnico, y la construcción del dibujo en la educación, todavía se verificando la institucionalização y estructura de la enseñanza del dibujo y del dibujo técnico en Brasil. Esta investigación permita un análisis documental de la estructura curricular en los cursos y asignatural del CEFET - PB, centrandose en las asignaturas de contenido totalmente compuesto por el dibujo técnico, así como, limitando los discursos de los discentes del curso de Plan, professores que ministran el dibujo técnico en los cursos del área de construcción civil, y los profesionales que hacen los dibujos técnicos a través de TRAD y CAD, además del análisis de los dibujos desarrollados en las clases de TRAD y en los laboratorios ejecutados en el CAD por los estudiantes y los profesionales expertos. Se concluye la investigación observando el aprendizaje del dibujo técnico está limitado cuando la enseñanza se limita exclusivamente al CAD. Como también se nota que la enseñanza del dibujo técnico que usa TRAD facilita el aprendizaje independiente del uso del CAD.

Palabras clave: 1. dibujando; 2. yo dibujo a Técnico (Industrial); 3. yo dibujo al Técnico Tradicional (TRAD); 4. yo Dibujo a Técnico Asistido por la Computadora (CAD); 5. la Creatividad.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Pintura Rupestre – Lascaux 15.000 A 10.000 anos a.C.....	24
Figura 2- Desenho das cavernas de skavberg (Noruega).....	25
Figura 3- Study Battle of Anghiari (Seri).....	31
Figura 4- Ponte giratória.....	31
Figura 5- Hieróglifos Egípcios.....	41
Figura 6- O mais antigo mapa – mundi em argila.....	43
Figura 7- Sala de desenho técnico tradicional.....	47
Figura 8- Laboratório de CAD.....	51
Figura 9- Um arranjo completo de um sistema CAD.....	52
Figura 10- Representação gráfica de um elemento geométrico nos semiplanos.....	63
Figura 11- Representação gráfica de um elemento geométrico no diedro e no triedro.....	64
Figura 12- Planta baixa do pavimento térreo do CEFET – PB.....	97
Figura 13- Planta baixa do pavimento superior do CEFET – PB.....	99
Figura 14- Fluxograma do Curso Superior de Tecnologia em Gerencia de Obras de Edif....	128
Figura 15- Fluxograma do Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores.....	131
Figura 16- Planta baixa da escada desenvolvida no TRAD.....	168
Figura 17- Planta baixa da escada executada no CAD.....	168
Figura 18- Corte transversal no TRAD.....	169
Figura 19- Corte transversal no CAD.....	169
Figura 20- Corte longitudinal no TRAD.....	169
Figura 21- Corte longitudinal no CAD.....	169
Figura 22- Detalhe da cobertura no TRAD.....	170
Figura 23- Detalhe da cobertura no CAD.....	170
Figura 24- Planta baixa do jardim no TRAD.....	171
Figura 25- Planta baixa do jardim no CAD.....	171
Figura 26- Perspectiva Isométrica efetuada no TRAD.....	172
Figura 27- Perspectiva Isométrica efetuada no TRAD.....	172
Figura 28- Perspectiva em 3D.....	172
Figura 29- Perspectiva de exterior através do método das virtuais e dominantes.....	173
Figura 30- Perspectiva de exterior em 3D.....	173
Figura 31- Perspectiva cônica com 1, 2 e 3 pontos de fuga; cavaleira; militar.....	174

Figura 32- Perspectiva de interior através do método das coordenadas.....	175
Figura 33- Perspectiva de interior em 3D.....	175
Figura 34- Planta baixa e cortes.....	176
Figura 35- Perspectiva de interior em 3 D.....	176
Figura 36- Planta baixa, cortes e fachadas em 2D.....	177
Figura 37- Planta baixa, locação e coberta e localização.....	178
Figura 38- Cortes transversais e longitudinais.....	179
Figura 39- Fachadas.....	180
Figura 40- Detalhamentos da cumeeira, embasamento, forras e beiral.....	180
Figura 41- Cortes e fachadas em uma edificação com vários planos de coberta.....	181

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- As falas dos discentes de Design – questão 1.....	140
Gráfico 2- As falas dos discentes de Design – questão 2.....	140
Gráfico 3- As falas dos discentes de Design – questão 3.....	141
Gráfico 4- As falas dos discentes de Design – questão 4.....	142
Gráfico 5- As falas dos discentes de Design – questão 5.....	143
Gráfico 6- As falas dos discentes de Design – questão 6.....	144
Gráfico 7- As falas dos discentes de Design – questão 7.....	145
Gráfico 8- As falas dos discentes de Design – questão 8.....	146
Gráfico 9- As falas dos discentes de Design – questão 9.....	147
Gráfico 10- As falas dos discentes de Design – questão 10.....	148
Gráfico 11- As falas dos docentes de Design – questão 1.....	149
Gráfico 12- As falas dos docentes de Design – questão 2.....	150
Gráfico 13- As falas dos docentes de Design – questão 3.....	151
Gráfico 14- As falas dos docentes de Design – questão 4.....	152
Gráfico 15- As falas dos docentes de Design – questão 5.....	153
Gráfico 16- As falas dos docentes de Design – questão 6.....	153
Gráfico 17- As falas dos docentes de Design – questão 7.....	154
Gráfico 18- As falas dos docentes de Design – questão 8.....	155
Gráfico 19- As falas dos docentes de Design – questão 13.....	156
Gráfico 20- As falas dos docentes de Design – questão 9.....	157
Gráfico 21- As falas dos docentes de Design – questão 14.....	158
Gráfico 22- As falas dos docentes de Design – questão 10.....	159
Gráfico 23- As falas dos docentes de Design – questão 12.....	159
Gráfico 24- As falas dos docentes de Design – questão 11.....	160
Gráfico 25- As falas dos profissionais de Design – questão 1.....	162
Gráfico 26- As falas dos profissionais de Design – questão 2.....	163
Gráfico 27- As falas dos profissionais de Design – questão 3.....	164
Gráfico 28- As falas dos profissionais de Design – questão 4.....	164
Gráfico 29- As falas dos profissionais de Design – questão 5.....	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Composição do sistema CAD.....	50
Quadro 2- Disciplinas comuns aos cursos das Escolas Técnicas.....	85
Quadro 3- Legenda do pavimento térreo do CEFET-PB.....	98
Quadro 4- Legenda do pavimento superior do CEFET-PB.....	100
Quadro 5- Grade Curricular do CEFET em 1947.....	101
Quadro 6- Grade curricular do CEFET em 1959.....	102
Quadro 7- Grade curricular do CEFET em 1961.....	102
Quadro 8- Grade curricular do curso Ginásial Industrial do CEFET-PB em 1966.....	104
Quadro 9- Grade curricular do curso Técnico do CEFET-PB em 1971.....	105
Quadro 10- Curso Superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Software.....	108
Quadro 11- Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial (SEDE).....	108
Quadro 12- Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial (UNED).....	109
Quadro 13- Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computação.....	110
Quadro 14- Curso Superior de Tecnologia em Redes de Acesso em Telecomunicações.....	110
Quadro 15- Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento.....	111
Quadro 16- Curso de Licenciatura em Química.....	111-112
Quadro 17- Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores.....	112-113
Quadro 18- Curso Superior de Tecnologia em Gerencia de Obras de Edificações.....	113
Quadro 19- Curso Técnico de Eletrotécnica.....	115
Quadro 20- Curso Técnico de Edificações.....	116
Quadro 21- Curso Técnico em Gestão de Micro e Pequenas Empresas.....	117
Quadro 22- Curso Técnico em Instalação e Manutenção em Equipamentos de Informática.....	118
Quadro 23- Curso Técnico em Manutenção de Equipamentos Mecânicos.....	118
Quadro 24- Curso Técnico em Suporte a Sistema de Informação.....	119
Quadro 25- Curso Técnico em Instalação e Manutenção de Sistema Eletrônicos.....	120

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAD - Desenho Auxiliado por Computador (*Computer-Aided Design*)

CADD - Projeto e Desenho auxiliado por computador (*Computer-Aided Drafting and Design*)

CCA - Coordenação de Controle Acadêmico

CDs – Comput Disc Read Only Memory

CEFET-PB - Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

CNCT - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia

COACIL – Coordenação da Área de Construção Civil

CORE - Coordenação de Registros Escolares

CPU - Unidade Central de Processamento

DA - Desenho Artístico

DIREC- Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias

DP - Desenho Perspectivo

DT - Desenho Técnico

ENEM - Exame Nacional de Ensino Médio

ETF-PB - Escola Técnica Federal da Paraíba

GD - Geometria Descritiva

HDs – Hard Disc

LCD - Delgado de cristal líquido

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MEC - Ministério da Educação e Cultura

NACE - Núcleo de Arte, Cultura e Eventos

NEEP - Núcleo Extensão e Educação Profissional

Proinfo - Programa Nacional de Informática na Educação

SIPEC - Sistema de Pessoal Civil

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

TRAD - Desenho Técnico Tradicional

UNED - Unidade de Ensino Descentralizada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 DESENHO TÉCNICO: ENTRE O PASSADO, PRESENTE E O FUTURO.....	22
2.1 Origem e evolução.....	22
2.2 Elucidando o fenômeno	33
2.3 Reconstrução do conceito do desenho técnico.....	39
2.4 Desenho Técnico e suas características.....	40
2.4.1 Desenho Técnico Tradicional (TRAD).....	46
2.4.2 Desenho Técnico Auxiliado por Computador CAD).....	49
2.5 Criatividade no desenho técnico.....	54
3 EDUCAÇÃO E DESENHO TÉCNICO.....	60
3.1 Evolução do ensino do desenho no Brasil.....	67
3.2 Institucionalização e a estrutura do ensino do desenho técnico no Brasil.....	76
4 RECONSTRUÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO CEFET-PB.....	89
4.1 História, constituição e caracterização.....	90
4.2 Estrutura curricular, cursos e disciplinas.....	100
5 DESENHO TÉCNICO NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEFET-PB	121
5.1 Curso Técnico em Edificações.....	123
5.2 Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações.....	126
5.3 Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores.....	129
5.4 Disciplinas de desenho técnico ministradas por meio do TRAD e do CAD.....	133
6 O QUE DISCENTES, DOCENTES E PROFISSIONAIS DIZEM SOBRE O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO.....	139
6.1 As falas dos discentes de Design da área de construção civil do CEFET-PB.....	139

6.2 As falas dos docentes que ministram desenho técnico no CEFET-PB.....	149
6.3 As falas dos profissionais com experiência em TRAD e CAD.....	161
6.4 TRAD e CAD, uma análise dos desenhos.....	166
 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	 183
 REFERÊNCIAS.....	 189
 APÊNDICES.....	 193
APÊNDICE A - Questionário aplicado junto a discentes.....	194
APÊNDICE B - Questionário aplicado junto a docentes.....	198
APÊNDICE C - Questionário aplicado junto a profissionais.....	202
 ANEXOS.....	 205
ANEXO A - Plano de curso da disciplina Desenho Técnico.....	206
ANEXO B - Plano de curso da disciplina Desenho Técnico.....	207
ANEXO C - Plano de curso da disciplina Introdução ao CAD.....	208
ANEXO D - Plano de curso da disciplina Desenho Perspectivo.....	209
ANEXO E - Plano de curso da disciplina Desenho Técnico II.....	210
ANEXO F - Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico.....	211
ANEXO G - Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico/CAD.....	212
ANEXO H - Plano de curso da disciplina CAD I.....	213
ANEXO I - Plano de curso da disciplina CAD II.....	214
ANEXO J - Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico II.....	215

1 INTRODUÇÃO

Vivemos numa época onde a dependência do conhecimento, da educação e do desenvolvimento científico e tecnológico torna-se cada vez maior do que a dos nossos mais recentes antepassados. Este é o “instante” da sociedade da informação e comunicação, a mais recente metamorfose concebida pelo homem, cuja “alfabetização digital” apresenta-se hoje como fundamental para as novas formas de organização e produção mundial.

Nessa nova sociedade internacional, os países necessitam se incluir, promovendo a universalização do acesso nos novos meios de informação e comunicação, para poderem ser aceitos nessa nova forma de organização e produção mundial, que parece ser a única maneira de beneficiar a população através da evolução do conhecimento, propiciando empregos que acarretam o bem-estar e ajudem a diminuir a desigualdade social.

No Brasil, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) dispõe de um trabalho iniciado em 1996 pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNCT). Trata-se de um documento denominado Sociedade da Informação¹, implantado em dois livros, o livro verde com as propostas do programa, e o livro branco destinado a abordar a execução do programa. O projeto tem como estratégia a abrangência nacional, integrando e coordenando o desenvolvimento e a utilização dos serviços de computação, comunicação e informação aplicados na sociedade, permitindo assim elevar a pesquisa e a educação, assegurando que a economia brasileira possa competir internacionalmente.

¹ Para maiores informações a respeito do assunto exposto na introdução, ver Sociedade da informação no Brasil: livro verde, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 2000.

A essa nova sociedade brasileira que agora está se formando compete aprender a conviver nesse novo tempo, em que comunicação e informação se apresentam de forma intensiva em quantidade e rapidez nunca vistas, onde tudo que existe ou passa a existir atrela-se aos diversos e complexos meios de informação, formando um novo caminho denominado “infovia”, dependentes da atual máquina de processar informações, denominada computador.

À educação sempre coube a missão de preparar o cidadão a se inserir na sociedade. Não seria agora diferente, embora atualmente a educação encontre-se diante de um desafio nunca antes presenciado, quer seja ao deparar-se com a “obrigação” de superar deficiências ainda pendentes da metodologia educacional, e se preparar estruturalmente e organizacionalmente para apresentar soluções criativas que venham a ser inovadoras diante das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), para garantir maior eficiência na hora de transmitir a informação, conhecimento, e aprendizagem das novas competências impostas à tecnologia educacional.

Diante de tais fatos surge a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, fomentadora da renovação dos currículos de todos os níveis de ensino, sobretudo em nível de pós-graduação, formação profissional em nível de graduação nas áreas tecnológicas, e cursos técnicos. Encontram-se citados os Centros Federais de Educação Tecnológica, incumbidos de ofertar cursos para as novas profissões que surgem no mercado de trabalho com a difusão das TICs.

O esforço do Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo) criado no Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 1997 tem a finalidade de incentivar a introdução das tecnologias de informação e comunicação na escola pública, criando laboratórios que

estimulam as atividades educacionais através do uso intensivo das ferramentas da informática, para habilitar profissionais a diversas áreas de aplicação das TICs.

Entre essas áreas de aplicação das TICs, deparamos na educação com uma crescente tendência do uso do computador na aprendizagem do Desenho Técnico (DT), ameaçando assim a continuidade da aprendizagem do Desenho Técnico Tradicional (TRAD). Diante da possível substituição de metodologias tradicionais pelas TICs, principalmente com a massificação do computador em instituições de ensino, ficamos a pensar se existe ou não a necessidade de as escolas continuarem a ensinar o TRAD, quando se sabe que o Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD) está sendo bastante requisitado.

Os debates e as reflexões sobre as TICs na educação ainda não foram suficientemente incorporados na mesma dimensão em relação às metodologias de ensino vigente, quando deveriam adquirir uma maior importância porque, em algumas disciplinas, a utilização de aplicativos no ensino técnico pode estar determinando limites na criação. Nas disciplinas cujo conteúdo a ser transmitido se refere ao DT, os professores que nelas atuam se colocam diante do seguinte dilema: seria mais eficaz desenvolver o TRAD em sala de aula ou o CAD, utilizando softwares ou aplicativos em laboratório?

Este estudo propõe as seguintes hipóteses:

- O ensino do desenho técnico, que se restringe exclusivamente ao uso do CAD, limita a aprendizagem.
- O uso do TRAD no ensino do desenho técnico facilita a aprendizagem independente do uso do computador.

Observa-se que os softwares ou aplicativos têm sido escolhidos devido à importância que adquirem, atualmente, servindo de subsídio para uma tomada de decisão de como o

conteúdo das disciplinas deve ser trabalhado e, no caso específico, de como o DT deve ser lecionado na área de Construção Civil do Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB).

Há de reconhecer-se que o ensino tecnológico assumiu contornos de excelência, no qual a metodologia é parte integrante desta qualidade. Ensinar numa escola tecnológica é, para além de seu conteúdo, uma permanente preocupação com os possíveis caminhos que conduzam a uma aprendizagem mais rápida e de resultado satisfatório.

Com o advento das TICs, nota-se uma tendência por parte das instituições de ensino, tanto da rede privada quanto pública, para enfatizar ensino por meio das TICs educacionais do que no formato tradicional. Encontra-se nesta condição o CEFET-PB, que vem dando mais atenção ao ensino de DT por meio do uso do computador. Isto implica uma determinada metodologia de ensino de desenho na qual está posto um dilema: a prancheta ou o computador?

Para alguns autores, como Montenegro (2000), a arte de desenhar se constitui uma condição *sine qua non* do ato de criação. Ou seja, o cognitivo é a base da criatividade e do conhecimento, e mesmo com os meios eletrônicos existentes, o olhar e a reflexão visual são sujeitos comuns, intimamente ligados à criação humana e neste aspecto não há software que substitua a capacidade de síntese que é inerente ao gênero humano, apesar de uma forte tendência de se buscar substituir as metodologias tradicionais pelas TICs. Essa busca termina, geralmente, por inibir a criatividade discente, ao tornar o uso do computador a forma única do ensino de desenho. A máquina passaria, então, de importante auxiliar do sujeito de ensino para transmitir conteúdos exclusivamente contidos nos disquetes, *Compact Disc Read Only Memory* (CDs) e *Hard Disc* (HDs), entre outros meios de armazenamento.

Os dilemas sobre a arte de ensinar não constituem novidades, mas estamos nos referindo à arte em sua relação com novas tecnologias da educação, e do nosso ponto de vista é nessa questão que reside a principal importância do problema desta pesquisa.

Pensando nos alunos da área de construção civil do CEFET-PB como futuros profissionais formados por esta instituição e que necessitam de uma compreensão mais aprofundada, surge a necessidade de saber se o conhecimento do DT requer tanto a aprendizagem do CAD, quanto a aprendizagem do TRAD.

Assim, o estudo tem como objetivo analisar as disciplinas que utilizam o DT nos cursos da área de construção civil do CEFET-PB, para verificar se ainda necessitam utilizar o TRAD, considerando que já se trabalha com o CAD para se obter o máximo aproveitamento, por parte do aluno, do conhecimento da arte de desenhar, pois essa é a condição indispensável para garantir a sua completa formação profissional.

Os objetivos específicos implicam: verificar se os alunos dos cursos da área de construção civil do CEFET-PB estão adquirindo conhecimentos do DT através do método tradicional e do método auxiliado por computador; verificar se a aprendizagem do TRAD é relevante para o conhecimento do DT; e verificar se a aprendizagem do CAD é suficiente para o conhecimento do DT.

Esta pesquisa está estruturada em sete capítulos. A introdução traz uma apresentação, onde nos deparamos com a problemática, as hipóteses, a justificativa o objetivo geral e os objetivos específicos, seguidos da apresentação da estrutura do texto.

O Capítulo 2 focaliza a origem e a evolução do Desenho, apresentando a fundamentação teórica em torno do DT, definindo este fenômeno e caracterizando-o, fazendo

um paralelo entre o TRAD e o CAD, exacerba o DT durante a prática da criatividade e como aconteceu e acontece o ensino do Desenho e do DT no Brasil.

O Capítulo 3 discorre sobre educação e desenho técnico, apresentando a evolução do ensino do desenho no Brasil, a institucionalização e a estrutura do ensino do desenho técnico no Brasil.

O capítulo 4 nos traz a metodologia utilizada para a obtenção dos resultados desta pesquisa, a reconstrução do desenho técnico no CEFET-PB, através de sua história, constituição e caracterização, bem como sua estrutura curricular, cursos e disciplinas.

O capítulo 5 fala do desenho técnico na área de Construção Civil do CEFET-PB, do seu corpo docente, dos cursos de Edificações, Superior de Tecnologia em Gerencia de Obras de Edificações, Superior de Tecnologia em Design de Interiores, e das disciplinas de desenho técnico ministradas por meio do TRAD e do CAD.

O capítulo 6 analisa o que discentes, docentes e profissionais dizem sobre o ensino de desenho técnico, as falas dos discentes, docentes e dos profissionais com experiência em TRAD e CAD, e a análise dos desenhos desenvolvidos no TRAD e executados no CAD.

O Capítulo 7 consta das considerações gerais que dizem respeito ao resumo dos capítulos, conclusão e da necessidade de estudos posteriores.

2 DESENHO TÉCNICO: ENTRE O PASSADO, PRESENTE E O FUTURO

Ao descrever acerca da existência do Desenho, torna-se significativamente importante estudá-lo historiando o seu passado, vivenciando o presente e imaginando como possa vir a ser o seu futuro. Registrar especificamente o Desenho Técnico desde o seu princípio serve para mostrar como as experiências acumuladas incidiram nas aplicações deste fenômeno, assim como observamos e vivenciamos neste presente momento, e inclusive ajudando a imaginar como as mudanças poderão vir a ocorrer no futuro.

2.1 Origem e evolução

Podemos dizer que Deus criou o homem, e devido à necessidade de comunicar-se com os outros, fez a imagem surgir (SCHNEIDER, 1953, p.1):

Já nos primeiros tempos da História da Humanidade manifesta-se entre os homens a necessidade de se comunicarem uns com os outros. Assim nasceu a fala humana, partindo dos primeiros sons e vozes inarticulados, primitivos, até chegar ao elevado grau de desenvolvimento das línguas civilizadas do nosso tempo. Não obstante, jamais bastou a palavra falada ao homem para expressar seus sentimentos. E assim, ao mesmo tempo que a fala, surgiu a imagem.

Para entender a importância que o desenho exerce no atual mundo das TICs, torna-se necessário discorrer sobre a sua origem e evolução. Portanto, ao voltarmos ao passado mais longínquo de que se tem registro, verificamos que esta forma de conhecimento tem origem nos primórdios da humanidade, ultrapassando diversas eras glaciais e períodos longos da formação da raça humana, cujas culturas se desenvolvem até os dias atuais.

Ao pesquisarmos na enciclopédia das artes plásticas em todos os tempos, intitulada O mundo da arte (1979, p. 14), verificamos que o Dr. L.S.B. Leakey, antropólogo inglês, recuou a aurora da raça humana a 1.800.000 anos, trabalhando no desfiladeiro de Olduvai, no Norte da Tanzânia. Ele escavou os restos fossilizados de um ser que usava instrumentos e a quem chamou "homo habilis". Este homem viveu até cerca de 800.000 a.C. e pode ser considerado o verdadeiro antepassado do homem moderno. Ainda se constata na história que há cerca de trinta ou quarenta mil anos, nas cavernas da Dordonha e do norte da Espanha, começaram a traçar com os dedos linhas irregulares nas úmidas paredes de argila.

Tem-se conhecimento de que o desenho é uma arte que advém do período da Idade da Pedra, praticada pelos homens no Paleolítico superior, o que durou de 30.000 a 10.000 a.C. Tudo indica que as figuras formadas naquela época foram feitas pelo homem cro-magnon, que habitou na caverna denominada cro-magnon na França, assim como outras foram feitas por aqueles que habitaram a caverna de Altamira na Espanha, onde se constata que foi executada quase uma centena de desenhos há 14.000 anos, sendo estes em 1868 os primeiros desenhos descobertos, porém sua autenticidade só foi reconhecida em 1902. Também destacam-se aqueles da caverna de Lascaux na França, cujas pinturas feitas pelos seus habitantes foram descobertas em 1942, com 17.000 anos, onde se verificou que a cor preta, por exemplo, contém carvão moído e dióxido de manganês, já os habitantes da caverna de Chauvet, descoberta recentemente em 1994 na França, desenvolveram figuras de ursos, panteras, cavalos, mamutes, hienas e dezenas de rinocerontes peludos além de outros animais.

Observa-se através da literatura que, aproximadamente, por volta de 30.000 anos a.C. começaram a aparecer as primeiras manifestações desta arte, caracterizadas por gravuras muito toscas, decalques de mãos ou as mesmas cercadas de cores aplicadas nas paredes das

cavernas, com representações lineares feitas com os dedos sujos de argila. Sucederam a estas outras figuras de animais ou símbolos sexuais gravados profundamente. Depois desenhos e, por último, as figuras policromas. É preciso não omitir os signos tectiformes e outros: figuras geométricas, linhas, pontos etc.

Os desenhos executados nas paredes rochosas das cavernas já tinham, como representação gráfica, uma técnica de pintura em que o homem primitivo misturava cores com gordura animal e as aplicava quando não fazia uso da técnica de pulverização (figura 1).

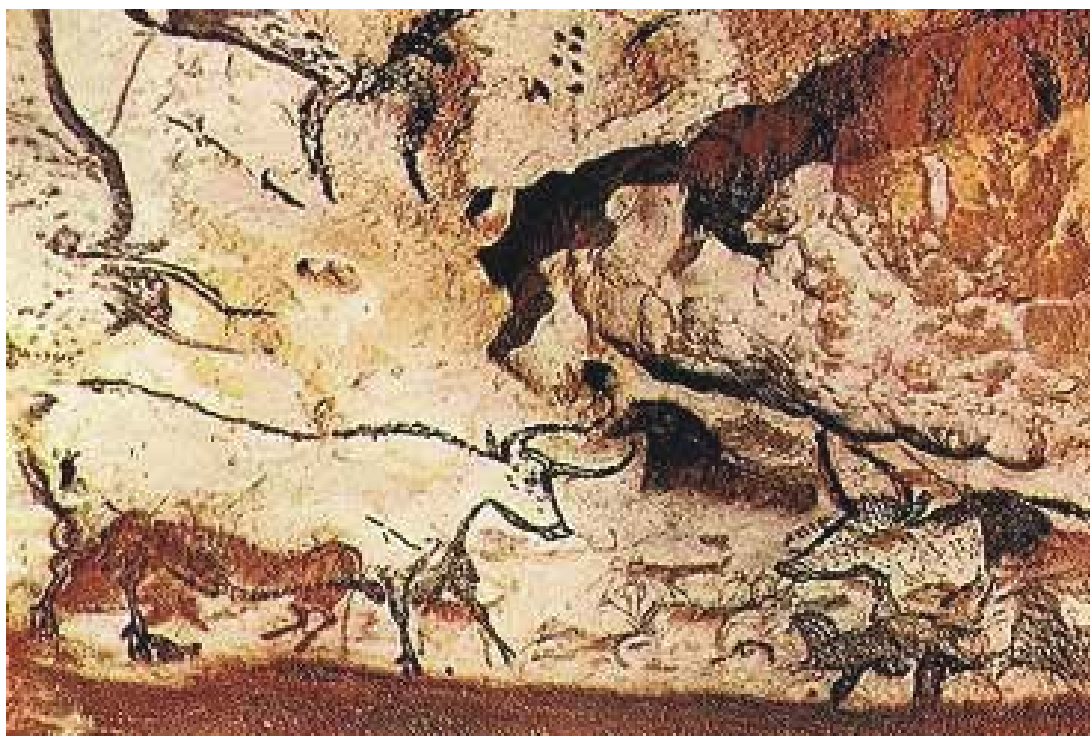


Figura 1 – Pintura Rupestre – Lascaux 15.000 A 10.000 anos a.C.

Fonte: http://odesenho.no.sapo.pt/ls_desenho1.html

As figuras também possuem estilos, algumas são naturalistas outras geométricas, como as encontradas no Paleolítico, cerca de 20.000 a.C., nas incisões árticas de 6.000 a 2.000 a.C. e nas australianas deste século. Estilos estes que se evidenciam na seguinte colocação:

É significativo, portanto, que tais motivos ocorram numa figura rupestre do sul da Suécia, pertencente ao Período Ártico, lado a lado com animais em estilo raios-X, e formas geométricas losangos pontiagudos, isolados ou em cadeia. (ENCICLOPÉDIA O MUNDO DA ARTE, 1979, p.45).

Vários são os desenhos nestes estilos de figuras de animais, entretanto, entre estes encontram-se os de representação esquemática de figuras humanas como no período mesolítico (6.000-4500 aC.) mostrado na Figura 2.



Figura 2: Desenho das cavernas de skavberg (Noruega)

Fonte: <http://www.net.ucam-campos.br/apostilhas/graduação/eng.produção/lucio/desenho/aula1.pdf>.

Era uma arte rupestre realista, onde o criador não se preocupava com o belo, mas sim em desenvolver uma imagem o mais fiel possível do real, cuja razão de sua existência é vista por alguns estudiosos como uma lembrança das coisas importantes que ocorressem no seu dia-a-dia. Assim, o homem fazia rabiscos nas paredes das cavernas para representar caçadas, rituais mágicos, e a fertilidade tanto do próprio homem como da terra. Podemos dizer que a necessidade de representar o que ocorre no cotidiano nasceu com a própria sociedade humana,

onde, durante toda a história o homem busca métodos que o ajudem a reproduzir esta realidade de forma cada vez mais facilitada, através do desenho e de outras formas de expressão artística. Foi nesta tentativa que surgiu o desenho, inicialmente bastante rudimentar e bidimensional, isto é, não demonstrava a idéia de profundidade.

À medida que a sociedade foi tornando-se mais complexa, surgiram novas formas de representá-la. Os homens já não eram meros caçadores. Tinham agora uma agricultura de subsistência, meios de locomoção mais rápidos e estruturas sociais mais complexas, divididas em várias camadas hierarquizadas. A cultura de um modo geral tornou-se mais evoluída e o homem capaz de formular pensamentos mais complicados e abstratos, muitos dos quais através do desenho, que com o decorrer dos tempos passaram a ser um tipo de ilustração, criada do real ou imaginário, materializada em imagens reais, onde para cada tipo de ilustração desenhada passou a existir uma técnica de reprodução.

O desenho pode ser reconhecido como único detentor de imagens elucidativas, cujas ilustrações sempre foram utilizadas pela humanidade como meio de comunicação e informação, a qual conseguiu “sobreviver” até os dias atuais com bastante eficácia. Ilustrações estas consideradas como o primeiro meio de comunicação de notícias, notoriamente constatado nas gravações das paredes de grutas na Europa e África, pelo homem pré-histórico.

Historicamente, constata-se que desde a sua origem, o desenho tem se mostrado fiel como um meio de comunicação que vem contribuindo ininterruptamente com a sua grandeza e importância para o desenvolvimento da humanidade. Acredita-se que foi a partir da tentativa de associar figuras e símbolos gráficos a uma ação que surgiram as primeiras escritas.

Ao verificarmos a existência de outros meios de comunicação, concebidos pelo homem, conferimos que alguns tiveram “vida curta”, logrando êxito apenas momentâneo,

enquanto outros para “sobreviverem”, tiveram que passar por diversas modificações, algumas tão constantes que chegaram a atingir um estágio de transformação sem fim.

Como exemplo desses outros meios de comunicação, pode-se citar (ENCICLOPEDIA CONHECER, 1973): a notícia utilizada na Pércia, a qual funcionava de “boca-em-boca”; a utilização da batida de tambor pelos indígenas africanos e sul-americanos, para transmitir as notícias; o uso de instrumentos de sopro pelos povos antigos de algumas tribos indígenas; a luz das tochas acesas, utilizadas pelos persas, cartagineses, gregos e romanos, para enviar mensagens, cujos efeitos eram semelhantes às enviadas pelos índios através da fumaça; mensagens através de mensageiros montados a cavalo, comunicação usada até o século XVIII; o telégrafo visual, inventado pelo francês Claude Chappe em 1794, que constava de letras e sinais codificados, colocados em hastes móveis situadas em lugares altos; o aparelho telégrafo, construído no século XIX por Samuel Morse; a primeira ligação telefônica através do aparelho construído pelo italiano Antônio Mencci em 1856, e patenteado em 1876, por Alexandre Graham Bell; o cabo submarino para utilização de telégrafo, que só era recebido em terra firme, e que foi instalado entre a Grã-Bretanha e a França em 1850, e que ligou a Europa às Américas em 1876; os sinais telegráficos através de ondas de rádio, sem uso de fios transmissores enviados em 13 de junho de 1897, pelo italiano Guglielmo Marconi, descoberta por Heinrich Hertz, em 1866, com a primeira transmissão em 1901; ondas de rádio em 1920, transmitidas de uma estação de rádio da Grã-Bretanha; a imagem de televisão, em 1926, que foi pela primeira vez transmitida pela Grã-Bretanha; o telex (telégrafo impresso) em 1840 por C. Wheatstone; transmissão por satélite, pela primeira vez em 23 de julho de 1962.

Enquanto muitos desses meios de comunicação e informação não se sustentaram e, conseqüentemente, desapareceram, o desenho continua se firmando e aperfeiçoando cada vez mais, ano após ano.

As evoluções técnicas e artísticas do desenho transpassam todas as civilizações, vindo evidentemente a se desenvolver a partir do momento em que as civilizações passaram a usá-lo como subsídio para solucionar problemas de diversas áreas do conhecimento humano, de forma que o desenho passou a ser exigido cada vez mais e, paulatinamente, foi surgindo a necessidade de se estudar essa cultura, ficando a educação incumbida da parte disciplinadora e disseminadora dessa área do conhecimento humano.

É no Egito que vão se desenvolver e aperfeiçoar as ciências, a matemática e principalmente a astronomia, e as artes, especialmente destacando-se aí as artes plásticas, onde na pintura egípcia já se percebia uma noção de profundidade, embora essa forma de representar o espaço tridimensional estivesse ainda bastante aquém da representação do real. Enfatizando alguns desses conhecimentos, Manacorda (2001) *apud* Araújo Júnior (2005, p. 44) afirma que:

No antigo Egito era dos escribas a missão de escrever e decifrar a complexa escrita egípcia. A outra função dos escribas do antigo Egito era a de transmitir os conhecimentos nas escolas palacianas, cumprindo o papel que posteriormente passaria a ser dos mestres. Neste contexto, a importância da transmissão dos conhecimentos da geometria e da agrimensura é definida pela importância da localização geográfica e do papel que esses conhecimentos representariam para o povo, pois, a Geometria para a medição dos campos, a Astronomia para o conhecimento das estações e, especialmente da Matemática, que é o instrumento básico de uma ou de outra.

Abrão (1999) *apud* Trindade (2002) esclarece que a ciência teve um avanço bastante significativo do III século a.C ao século III d.C, momento em que se deixam de lado os raciocínios filosóficos e parte-se para o emprego das técnicas. Período das conquistas militares, onde se teve um grande incremento da fabricação de armamentos e também uma

grande ampliação comercial favorecida pelo império romano. Nessa época, vários cientistas apareceram, tais como: Euclides, considerado o Pai da Geometria; Heron de Alexandria, o inventor das máquinas a ar e a vapor; Arquimedes de Siracusa, considerado um dos maiores cientistas, que atuava em áreas como Engenharia, Física, Aritmética e Geometria; e Apolônio de Pérgamo, matemático, que nos trouxe os conceitos de hipérbole, elipse e parábola. Assim, vários foram os que trabalharam individualmente para o desenvolvimento da ciência, utilizando desenho.

Como aos povos árabes devemos o desenvolvimento da álgebra, da trigonometria, dos algarismos arábicos e do número zero, devemos a alguns povos os traços marcantes de desenho determinantes da arquitetura.

Vários séculos se passaram sem que se fizesse uma divisão do desenho voltado exclusivamente para a arte ou para a técnica. Mesmo sendo de fato o desenho subdividido por natureza, em Desenho Artístico (DA) e Desenho Técnico (DT), os desenhos, frutos das atividades artísticas, transcendem as categorias restritas da educação vocacional ou profissional e representa as coisas da natureza, trazendo uma preocupação com o belo, sendo a base fundamental das belas artes, livre de regras.

Neste sentido, deixa de ser obrigatório o emprego de dimensões, embora sejam observadas as proporções em alguns dos estilos, os quais são estudados nas diversas escolas de artes aqui citadas: Realismo, Art Nouveau, Pop Art, Op Art, Expressionismo, Surrealismo, etc. Enquanto que os desenhos técnicos têm como a razão da sua existência as ciências puras, sendo atrelados a normas, repletos de valores, convenções, símbolos, constituindo a base fundamental das artes industriais.

A partir das idéias de Santos e Alves (2001), nos inteiramos que ao término do século XIV, já existiam desenhistas capazes de executar elevações reais. Devido à dificuldade de representar um elemento volumétrico em uma superfície plana, os desenhos eram desenvolvidos somente levando em consideração o contorno do que se pretendia desenhar, conforme era visto. Era um desenho técnico desprovido de normas e regras para a sua execução. Dentre esse tipo de desenho, consta a fachada da Catedral de Orvieto, mostrada em vista frontal, ligeiramente em perspectiva, elaborado em 1310, talvez por Lorenzo Del Maitano de Sena. Podemos vislumbrar os desenhos do arquiteto florentino Fellippo Brunellesco (1377-1446), que desenvolveu perspectivas com pontos de fuga, e aqueles feitos pelo arquiteto Leo Batista Alberti (1404-1472), jurista e matemático, que descreveu a perspectiva de redução.

Com o renascimento, começaram as mudanças e transformações, resultantes das descobertas dos experimentos. Leonardo da Vinci observou que "o homem é o modelo do mundo". Este gênio, autor de várias experiências, sempre fez uso de desenhos para os seus projetos, esboçando-os em papel. Experiências técnicas que, junto a outras inovações, deram origem à técnica moderna, onde tudo que é produzido, fabricado ou construído, pode ser através das leis da ciência.

Durante muitos séculos, o desenho, hoje conhecido como técnico era descomprometido com regras e normas de execução, devido à dificuldade de se demonstrar a volumetria das formas em superfícies planas, problema que começou a ser minimizado por Leonardo da Vinci, o qual além de desenvolver um estudo relativo à teoria do desenho, representou graficamente inúmeros de seus inventos. (TRINDADE, 2002, p. 31)

Leonardo da Vinci (1452-1519) desenvolveu trabalhos gráficos que constituem exemplos da distinção entre os desenhos voltados para o belo (Figura 3), e os desenhos cuja razão de sua existência era primar pela precisão (Figura 4).



Figura 3: Study Battle of Anghiari (Seri)

Fonte: www.allposters.com/-sp/-Posters_i115546_.htm

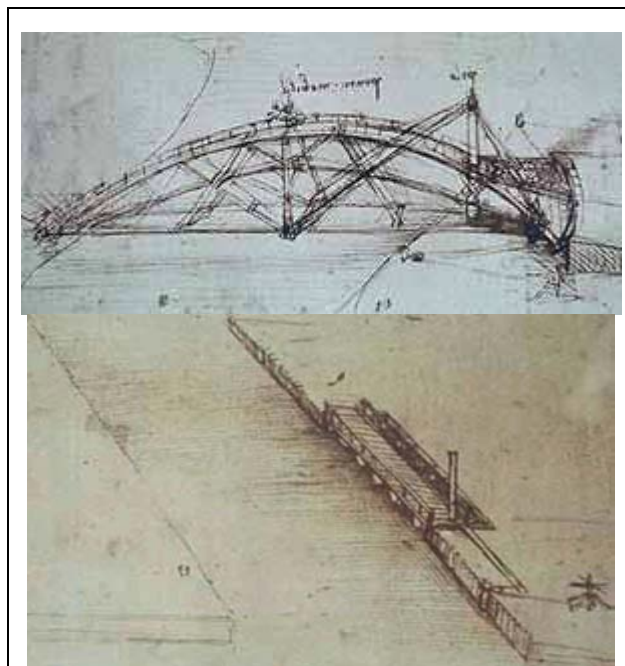


Figura 4: Ponte Giratória

Fonte: www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp130.asp

Galileu Galilei (1564-1642) pode ter sido o primeiro a utilizar aplicação técnica com conhecimento científico, sendo capaz de inventar a balança hidrostática, o relógio de pêndulo, a primeira luneta astronômica. Em publicação de 1638, segundo Trindade (2002), consta um estudo feito por Galileu Galilei de uma viga em balanço, engastada num dos lados suportando um peso na sua extremidade livre, sistematizando a sua teoria e lançando os fundamentos da ciência moderna. E acrescenta que outras aplicações dos princípios científicos às técnicas foram feitas no século XVIII por Coulomb, Poisson, Navier e Poncelet e outros.

O desenho, como técnica de representação, passou a ser fundamentado no final do século XVIII, quando o matemático francês Gaspar Monge² criou a Geometria Descritiva³ (GD), publicada em 1795 com o título “Geometrie Descriptive”, e o desenho passou a ser empregado para fins utilitários.

² Sábio francês criador da Geometria Descritiva, nascido em 1746 veio a falecer aos 72 anos em 18/07/1818.

³ Ciência criada no fim do século XVIII, que estuda os métodos de representação gráfica das figuras espaciais sobre um plano, resolvendo os problemas em que são consideradas até três dimensões.

Conforme cita Trindade (2002), as exposições de desenhos na França e em Londres tornaram possível a aceitação do desenho como um meio de desenvolvimento tecnológico, vindo, por conseguinte, estes acontecimentos a apresentar resultados em 1774, quando em Paris formou a fundação École Polytechnique, destinados às soluções dos problemas da engenharia. A partir daí, todos os cientistas que utilizavam técnicas com princípios científicos passaram a ser chamados de engenheiros.

O DT transpassou diversas épocas sem sofrer modificações expressivas, podendo ser empregado de modo a ser compreendido por qualquer civilização, sem acarretar nenhum transtorno. Diversamente do DA que é um tipo de desenho visualizado e interpretado desigualmente por cada civilização, sendo freqüente às vezes em que sofreu influência de outras artes, ao entrar em contato com outros povos, fazendo surgir novos estilos. O DT, por sua vez, podemos assim dizer, se apresentou unificado durante todo o tempo por todos os povos que fizeram uso dele, inclusive passando a ser considerado como uma linguagem universal.

De forma que, mesmo na era da cibernética, com o atual aparecimento das tecnologias da informação e comunicação do avanço da eletrônica e informática, principais propulsoras da aceleração do processo histórico, é que nos faz lembrar as palavras escritas por Kant no século XVIII, quando diz, que “a História é um progresso sem fim”. O DT manteve-se não só conseguindo se sustentar tradicionalmente, mas também obtendo, neste momento, um lugar notável dentro do espaço reservado a essas tecnologias, com seu progresso infundável, à espera de novos “hardwares” e “softwares” idealizados por cérebros humanos.

Apesar desse avanço tecnológico, há quem acredite que, além do auxílio do computador, o homem precisa não se distanciar dos conhecimentos adquiridos através do

TRAD que o possibilita desenhar utilizando lápis e papel na prancheta, como implora Émmerson (2004, p. 2) “[...] senhores, não abandonemos nossas pranchetas. Tudo a seu devido tempo: hora de criar, criar; hora de informatizar, informatizar”.

O desenho técnico é um ato eminentemente social, o qual não representa para a sociedade apenas uma coleção de pontos, linhas, superfícies e planos, mas atua no campo da imaginação e serve para a comunicação humana, conforme já foi mencionado anteriormente. É também um ato político que pode reproduzir modelos benéficos ou não para a sociedade. Como exemplo, cito o arquiteto e ministro do III Reich, Albert Speer, que colocou os seus conhecimentos técnicos à mercê da perversidade, enquanto por outro lado, Leonardo Da Vinci, utilizou os seus desenhos para a compreensão e socialização do saber das Ciências Naturais.

2.2 Elucidando o fenômeno

As inúmeras definições que têm sido utilizadas para conceituar o desenho técnico não são consideradas por si só suficientemente eficientes para mostrar de forma persuasiva o seu significado.

Essa ausência de uma definição consistente para ater-se exclusivamente à acepção desse fenômeno se deve, suponhamos, talvez ao fato de estudiosos, que versaram sobre o título DT, estarem única e exclusivamente voltados para o assunto do livro que escreveram.

Assim, como são vários livros e autores diversos, que atuam nesse campo abrangente, acabam fornecendo conteúdos vastos e diversificados, como é descrito por Kwaysser (1967, p. 5):

Muitos são os livros escritos sobre desenho de máquinas e desenho técnico em geral. Grande parte dos mesmos trata do assunto meramente sob o ponto de vista de ‘como traçar linhas’, outros, como, por exemplo, as excelentes obras italianas de Tessaroto ‘La Técnica del disegno delle macchine’, bem como a grande obra americana ‘Cyclopedia of Drawing’, tratam do assunto juntando as Regras gerais de desenho de máquinas, fórmulas para o cálculo e tabelas de dimensionamento de elementos de máquinas.

Esta colocação feita pelo autor vem confirmar a suposição apresentada inicialmente, deixando bem claro que o campo do desenho técnico é bastante amplo, não existindo uma definição fidedigna por parte daqueles que executam obras literárias.

Havemos de convir que seja evidente o direcionamento das definições para o contexto dos trabalhos realizados por cada autor conceitualista, que age assim como Kwaysser (1967, p.11) ao conceituar o desenho técnico “[...] representa um meio de ligação indispensável entre os vários ramos de um empreendimento industrial, pois que é o idioma internacional do engenheiro, idioma que difere de qualquer outro pela clareza e precisão, não se prestando a dúvidas ou diferenças de interpretação”. Essa definição foi concebida para os leitores de um livro direcionado para Desenho de Máquinas, não fazendo sentido utilizá-la quando necessitamos generalizar o conceito de desenho técnico.

Já French e Vierck (1989, p.816) definem o DT como aquele “que fornece todas as informações necessárias para a fabricação ou construção completa de uma máquina ou de uma estrutura”. Entretanto, observamos que, mesmo tratando-se de um livro cuja capa é marcada fortemente pelo título desenho técnico, esta definição só conduz ao assunto do livro, o qual é recheado de informações acerca de fabricação de máquinas e estruturas.

No universo do desenho, existem autores que só o conceituam ordenando-o a sua concepção, partindo do geral para o particular. É o caso do escritor Moia (1948, p.11):

Dibujar, es la acción de modo de representar la forma de un cuerpo cualquiera, ya sea éste real o imaginario, en una superficie plana, valiéndose de líneas y de sombras. Cuando la representación se efectúa de acuerdo a la impresión de los sentidos, constituye lo que se llama “Dibujo del Natural”, y no está sujeto a reglas ni a normas fijas; cada dibujante o artista, imprime a su diseño las características que le son propias, es decir, lo individualiza según su sentir y modo de ver. Si, por el contrario, la representación se hace en forma metódica y convencional, se denomina “Dibujo Técnico”. El dibujo del natural, fija siempre el paisaje, la figura humana, animales, plantas, etc. y es por tal razón que forma la base fundamental de las bellas artes, tales como la Pintura y la Escultura. El Dibujo Técnico, es una de las bases de las ciencias puras, como la Geometría; de las ciencias aplicadas, como la Topografía, la Cartografía, etc. y de las artes industriales y oficios derivados, tal como lo son el Dibujo de Máquinas y el Arquitectónico.

Neste caso, esse autor evidenciou a grandiosidade do desenho, ao demonstrar a ação do Desenho do Natural, conhecido por desenho artístico, e também do desenho técnico. No entanto, ao tentar definir o DT, deteve-se em focar excepcionalmente as áreas de atuação do DT e não se preocupou em determinar de fato o fenômeno.

É claro que não poderia ser diferente, pois se trata de um livro que traz como título “Curso Completo de Dibujo Arquitectónico”, voltado única e exclusivamente para seus leitores, como podemos perceber através da seguinte colocação: “con esta intención y el más ferviente deseo de que nuestro trabajo alcance toda la utilidad que de él esperan los lectores, nos abocamos de lleno al estudio Del Dibujo Arquitectónico” (MOIA, 1948, p.10).

Bachmann e Forberg (1979, p.1) vêem o desenho técnico como uma arte cuja finalidade é representar graficamente formas e idéias, podendo ser executado a mão livre ou por meio de instrumentos e aparelhos especiais, com a observância de certas normas, e distingue o desenho livre como “[...] aquele que é praticado pelos artistas, e o Desenho Técnico [...] é regido por determinadas leis”.

Mais uma vez observamos que alguns autores se preocuparam em mostrar a distinção existente entre o DA, também chamado de desenho livre, e o DT, não se atendo a fornecer uma definição precisa sobre o fenômeno que é o título da capa do livro, Desenho Técnico.

Ao analisarmos obras de autores diversos, verificamos que alguns dão ênfase à palavra “linguagem”, com o fim de universalização, especialização, etc, ao definir o DT, sem se preocupar em enquadrá-lo, como podemos observar a seguir:

French e Vierck (1989, p.16) colocam a linguagem gráfica como sendo “a representação gráfica de objetos sólidos e suas relações”. Já no curso de Desenho Arquitetônico, primeira edição do Instituto Universal Brasileiro (1975, p.5), encontramos a seguinte definição: “É a linguagem do traçado das linhas capaz de externar as idéias do homem ao seu semelhante [...] é, pois, uma linguagem toda especial, capaz de nos levar a compreender a idéia de uma obra qualquer”.

Nos casos exemplificados anteriormente, mesmo sendo a linguagem gráfica inerente ao DT, as definições não satisfazem por conterem palavras como: objetos sólidos, traçado das linhas, obra qualquer, etc. Foram usadas palavras “soltas” do campo da engenharia, que sozinhas não fazem sentido, assim sendo não deixam claras as suas abrangências e, portanto, não satisfazem à definição do fenômeno.

Em outras definições apesar de indicarem a finalidade do DT, como servindo para desenvolver mecanismos, representar formas, determinar delineamentos através de dimensões e indicar as posições dos objetos, não se cogitam falar em nenhum momento das normas técnicas que o faz reger. Essas normas, mesmo sendo primordiais para a existência do Desenho Técnico, não estão na maioria das vezes inseridas nas definições, como podemos constatar na definição a seguir.

Os autores Stamato, Oliveira e Guimarães (1976, p. 54) definiram DT como sendo: “todo desenho de mecanismo, aparatos, formas ou esquemas industriais, desde as complicadas máquinas ao delineado de modelos para a fabricação de objetos simples e singelos”.

Neste caso, ainda resta fazer a seguinte observação, hoje Desenho Industrial é a denominação de um curso superior, diferentemente de alguns tempos atrás, quando existiam as Artes Industriais e o DT utilizado era chamado de Desenho Industrial.

Como vimos, inúmeras outras definições de livros podem ser citadas, entretanto nenhuma delas, quando se trata de estudá-la abrangendo todo o seu campo de atuação, satisfará a definição de DT, uma vez que os conteúdos existentes nas mesmas restringiram-se apenas ao estudo de um ou outro seguimento do DT, nunca tratando de estudá-lo como um todo, como pode reforçar esta verificação através das colocações dos pensamentos de outros teóricos, como por exemplo:

Olivo e Payne (1964, p.12), cujo Desenho Técnico Mecânico é definido da seguinte maneira: “é a linguagem universal que fornece todas as informações que o artífice e outros necessitam saber”. Observa-se que é muito vaga esta definição de DT, tornando-se necessário os autores fazerem a seguinte complementação: “a leitura do desenho técnico é o processo de interpretação de linhas e traços para formar uma imagem mental de como a peça é na realidade”.

Olivo e Payne (1966, p.12) ainda completaram:

O artífice necessita, pois, desenvolver a compreensão de convenções ou normas universais, símbolos, sinais e outras técnicas usadas na descrição de peças simples ou de mecanismos complexos. O desenhista deve desenvolver algumas habilidades fundamentais na confecção de esboços cotados, de forma que, com lápis e papel, dados suficientes possam ser registrados no esboço, relativo a dimensões, notações ou outros detalhes necessários à construção da peça.

Observa-se que estes autores, ao descreverem o DT, se igualam aos demais no que diz respeito à finalidade do seu uso, uma vez que as definições são recheadas de palavras voltadas para o conteúdo do livro em estudo, quer sejam informações, artífice, interpretações, imagens,

convenções, normas, símbolos, sinais, peças, mecanismos, materiais, dimensões, notações, construção, etc.

Longe estão os escritores de procurar definir o DT visualizando-o de uma forma mais ampla, ou seja, universal, de maneira que, da forma como estão tratando o fenômeno DT, com o passar dos tempos está sujeito a modificações do seu conceito, uma vez que encontramos nas definições palavras como máquinas, lápis, papel e outras que dizem respeito a assuntos que estão por força da necessidade do desenvolvimento em constante mudança e, conseqüentemente, as definições dos livros que tratam o assunto também.

Desde o seu início até os dias atuais, o DT tem passado por pequenas modificações, nada nos garantindo que no futuro não se obtenham mudanças significativas, acarretando formas de realizações do DT diferenciadas das atuais. Esta transformação foi assimilada pelos escritores French e Vierck (1989, p. 7), quando afirmam que:

De acordo com qualquer método conhecido de avaliação, fica evidente que as últimas sete ou oito décadas produziram mais mudanças, principalmente no terreno científico, do que qualquer outro período da história. Considerando-se, por exemplo, o desenvolvimento do automóvel, do avião, do rádio (AM e FM), da televisão, os progressos realizados na óptica e na química, o telefone, o equipamento e técnicas de áudio, a excelência do filme tanto em preto e branco quanto a cores, novos métodos de reprodução e cópia, o computador, a calculadora portátil manual, a balística de foguetes e a ciência espacial, inclusive a viagem do Homem à lua e a instalação recente de instrumentos científicos para a avaliação dos fenômenos físicos em Marte, bem como os novos métodos utilizados no campo das ciências humanas, da ecologia, da preservação da natureza, e em muitas outras áreas.

Essa metamorfose já pode ter sido iniciada, isto é, o que visualizamos hoje, com a introdução do computador.

Diante de tantas definições que não chegam a esclarecer satisfatoriamente o fenômeno, e refletindo acerca da contribuição que esta pesquisa pode fornecer à definição do desenho técnico, surgiu a necessidade de se criar uma definição concisa, de forma a ser precisa e universal, e que satisfaça toda a abrangência do DT, e resolvemos reconstituir o conceito de

DT partindo do uso de palavras que contribuam para a formação do significado adequado do fenômeno DT, de forma que o bom senso possa prevalecer e assim ser entendido por todo o mundo.

2.3 Reconstrução do conceito do desenho técnico

Começamos, assim, por fazer uso das palavras comunicação e informação, por ser o DT um dos meios utilizados pelo homem para se comunicar e se informar de tudo que o cerca. Nesse contexto, a palavra representação será colocada na definição para obtermos, no DT, uma reprodução fiel da imagem real, existente, ou que se tenha na imaginação.

Na reformulação do conceito DT convêm aplicar a palavra grafo em vez de gráfica, porque além de também ter a ver com arte de grafar (escrever), está ligada ao traço (traçado ou delineamento) e à gravura.

Também necessitamos utilizar a palavra Imagem, aproveitando o sentido mais amplo do significado, no representar algo visível ou não. Devemos consagrar a expressão Elemento Geométrico, podendo ser um objeto, conduzido conforme as regras da geometria.

Nesse conceito, norma é uma das palavras que não pode estar ausente na compreensão de Desenho Técnico, por significar a conciliação de uma série de regras internacionais que compõem o que chamamos de normas gerais de DT, cuja regulamentação no Brasil é feita pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 10647, tendo como objetivo definir os termos empregados em DT.

Esse conceito supõe a utilização da expressão instrumentos manuais, entendida como aquela que contribui para a formação da definição de DT, já que utensílios são usados manualmente na execução de trabalhos. E finalmente a palavra máquina, utilizada para significar todo e qualquer aparelho ou instrumento que tenha ação própria e sirva para comunicar movimento, diferentemente dos não contemplados instrumentos manuais.

De posse de todos esses elementos lingüísticos, construímos um conceito de DT, cujo significado pode ser descrito como universal: “O Desenho Técnico é um meio de comunicação e informação, gerado pela representação do grafo da imagem de um elemento geométrico, o qual segue normas, podendo ser executado com instrumentos manuais ou à máquina”.

Ao substituir as palavras, um meio de comunicação e informação, gerado pela representação do grafo da imagem, por uma única palavra, substantiva antecedita por um artigo que as representem, como, o delineamento, podemos chegar a uma definição mais concisa do fenômeno, como: *“Desenho Técnico é o delineamento de um elemento geométrico, segundo normas, podendo ser efetuado com instrumentos manuais ou à máquina”*.

2.4 Desenho Técnico e suas características

O desenho como linguagem gráfica, conforme já foi escrito, remonta aos primórdios da humanidade. Enquanto que o DT vem se aprimorando desde os primeiros estudos das formas geométricas feitos pelo homem. O estudo chamado de morfologia geométrica tem registro, no mínimo, desde 3.000 anos a.C. com os hieróglifos do antigo Egito (Figura 5).



Figura 5: Hieróglifos Egípcios

Fonte: www.geocities.yahoo.com.br/marcusu2

Seu aperfeiçoamento se deu, inicialmente, devido à necessidade de o homem procurar a sobrevivência, como podemos comprovar nas escritas de Schneider (1953, p. 2).

A dura luta pela existência levava aqueles homens a imaginar continuamente novos instrumentos, ferramentas e armas e os obrigava para isto a dar esclarecimento e instruções de uso e forma gráfica, como se pôde comprovar pela grande quantidade de representações de caráter técnico procedentes das épocas pré-históricas ou de desenhos técnicos da Antiguidade e da Idade Média.

O DT como meio de expressão gráfica vem aparecendo através dos séculos, mediante o desenvolvimento sucessivo das ferramentas, resultante das necessidades ocasionais, acarretando o aumento das técnicas e culminando com uma maneira cada vez mais firme e prática de solucionar os problemas.

Dando continuidade às escritas do autor, entendemos em seu comentário que o DT é uma ferramenta de grande importância para aqueles que pertencem à área técnica:

O Desenho Técnico, unido ao símbolo, ao número e à escrita, já como croquis à mão alçada, já realizado sobre a prancha, ou como pura descrição da forma do objeto, considerada a forma e a medida do mesmo, ou ainda como diagrama ou expressão gráfica de um plano, ordenação e processo de trabalho constituem-se um meio de expressão do técnico e do engenheiro, de grande perfeição, sensibilidade, variedade e força (SCHNEIDER, 1953, p.3).

Os registros da cultura e o desenvolvimento intelectual e técnico são conhecidos, segundo Moraes (2001, p. 24):

Observou-se, através desta primeira forma de comunicação que a evolução do desenho acompanhou a disponibilidade de materiais e instrumentos, ao adotar placas de argila e estelas, papiros, pergaminhos, tecidos, penas corantes, esquadros, compassos, réguas graduadas. Estes foram sendo utilizados obedecendo a técnicas específicas de representação, à medida que iam evoluindo ao longo do tempo.

Ainda confirma-se, em Moraes (2001), que o desenho desenvolveu-se conforme a experiência do executor, que também era o projetista.

Ao longo dos tempos, o homem sempre desenvolveu desenhos de figuras traçadas à mão livre, inicialmente em forma de rabiscos. Essa forma de elaboração do Desenho passou a ser chamada Esboço, como Araújo Júnior (2005, p.15) enuncia: “é o desenho que é executado à mão livre, de forma rápida e objetiva, permitindo que o seu executor possa interferir de modo mais prático em algo que está sendo criado”.

Com o passar dos tempos, o esboço ficou sendo reconhecido como artístico ou técnico, sendo considerado desenho artístico quando faz parte do mundo das Artes, e desenho técnico quando se destina aos traçados técnicos.

A utilização do esboço como DT pode ser confirmada desde os projetos urbanísticos, registrados na época da “[...] Mesopotâmia, quando os desenhos dos mapas e plantas das cidades eram traçados em placas de argila” (ESTEPHANIO, 1996, p.13), assim como no mais antigo mapa-mundi conhecido em placa de argila (Figura 6).



Figura 6: O mais antigo mapa – mundi em argila

Fonte: <http://revistagalileu.globo.com/galileu/0,6993,ect611093-1716,00.html>

Os DTs destinados à construção de inventividade vêm sendo executados desde a época do artista italiano Leonardo da Vinci (1452-1519), com bastante clareza, ajudando assim na concepção das suas idéias, quando ainda não existia nenhuma normalização que pudesse unificar a representação de um DT.

Retomando Araújo Júnior (2005, p.14), ele vai dizer que o DT “[...] evoluiu bastante no transcorrer dos tempos, seja através das normas regulamentadoras, seja através das técnicas e dos materiais empregados para a sua execução ou mesmo através das novas tecnologias desenvolvidas para este fim”.

No tocante à normalização do DT⁴, a ABNT trata do assunto na NBR 10647 que diz respeito ao objetivo, definições, aspecto geométrico, grau de elaboração, grau de pormenorização, material empregado, à técnica de execução e ao modo de obtenção.

⁴ A normalização do DT no Brasil ficou a cargo da ABNT, representante oficial da Identificação Mundial da International Organization for Standardization no País (ISO). A ISO é um organismo consultivo das Nações Unidas, encarregado de coordenar e unificar as normas internacionais. Desde 1947, sua sede está situada em Genebra, Suíça. E a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é o órgão responsável pela normalização, a qual define como: Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. Empregado à técnica de execução e ao modo de obtenção.

Segundo a ABNT (1989), os DTs quanto ao aspecto geométrico podem ser projetivos, representados através das vistas ortográficas ou perspectivas; e não projetivos, representados através de diagrama, esquema, ábaco, fluxogramas, organogramas e gráficos. Quanto ao grau de elaboração, tem as seguintes representações gráficas: Esboço (Croqui); Desenho preliminar e Desenho definitivo. Quanto ao grau de pormenorização, pode ser Desenho de componentes, Desenho de conjunto e Detalhe. Quanto ao material empregado, pode ser executado com lápis, tinta, giz, carvão, ou outro material adequado. Quanto à técnica de execução pode ser executado, manualmente (à mão livre ou com instrumento) ou à máquina. Quanto ao modo de obtenção, original ou reprodução.

Tendo o DT embasamento nessa ciência denominada Geometria Descritiva, já descrita ao se estudar as técnicas do DT e sua elaboração, obtém parte dos conhecimentos dessa ciência conforme descrita por Príncipe Júnior (1981, p.1) representando num plano figuras do espaço de maneira tal que, nesse plano, se possam resolver todos os problemas relativos a essas figuras.

É possível provar que em um método de DT, cuja técnica de execução é a manual (à mão livre ou com instrumento), denominado Desenho Técnico Tradicional (TRAD), a criatividade que brota no Esboço continua se desenvolvendo no desenho preliminar, cessando na elaboração do desenho definitivo, quando a concepção do projeto já está consumada.

O desenvolvimento do DT através do método TRAD requer uma boa noção do estudo das projeções ortogonais, que é parte do conhecimento da ciência GD.

Ainda segundo a ABNT (1989, p. 2), o esboço “é a representação gráfica aplicada habitualmente aos estágios iniciais de elaboração de um projeto, podendo, entretanto, servir ainda à representação de elementos existentes ou à execução de obras”. Este documento define

o desenho preliminar como sendo a “representação gráfica empregada nos estágios intermediários da elaboração do projeto, sujeita ainda a alterações e que corresponde ao anteprojeto” e o desenho definitivo como o “desenho integrante da solução final do projeto, contendo os elementos necessários à sua compreensão”. Assim sendo, no TRAD, cria-se um esboço do que se deseja desenhar, parte-se para desenvolver o desenho preliminar e em seguida executa-se o desenho definitivo.

Em um método de DT, cuja técnica de execução é a máquina, denominado Desenho Técnico Auxiliado por computador (CAD), a sua execução está atrelada ao *software* e ao equipamento, sendo feita diretamente através de comandos, cujo traçado de cada *software* é emitido igualmente, independentemente de ser uma criação, um aprimoramento ou o trabalho final, não existindo estágios de elaboração de projeto, e sim um traçado já no nível de desenho definitivo, que pode ser revisado dentro dos limites do *software* e do equipamento.

Escrevendo sobre revisão de erros no CAD, Voisinet (1988, p.195) afirma: “há vários métodos usados para revisar um desenho, dependendo do *software* e do equipamento”. Independente da técnica de execução ser manual (à mão livre ou com instrumento) ou à máquina, o profissional que a executa necessita fazer uso dos conhecimentos do DT. Sendo o desenho um tipo de ilustração criada do real ou imaginário através de imagens reais, existe para cada tipo de ilustração desenhada uma técnica de reprodução.

Segundo Uchelen (1985, p. 18) “na aplicação de ilustração para um fim específico, a palavra “técnica” refere-se a um método de reprodução”. Assim, ao analisarmos o desenho de uma forma mais ampla, verificamos que as técnicas são diversas, podendo ser diferentes devido aos materiais que são empregados (grafite, aquarela, guache, papel texturizado, retícula para

aplicação, tinta, etc.) ou pela qualidade visual (traços, tonalidades, texturas, transparência e opacidade) e quanto à interpretação (estilizada, realista, expressiva, simbólica e técnica).

Ao estudarmos as diversas formas de desenho e suas utilizações, constatamos que ao contrário do DA, o DT tem apenas uma única forma de interpretação, embora seja dividida em diversas matérias, onde devido à sua grandeza e necessidade de cada ramo profissional, estudam-se os assuntos, separando-os por disciplina, como pode ser constatado nas seguintes denominações: Desenho Geométrico, Desenho Descritivo, Desenho Básico, Desenho Técnico, Desenho Arquitetônico, Desenho Perspectivo, Desenho de Estruturas, Desenho Elétrico, Desenho Eletrônico, Desenho Sanitário, Desenho Hidráulico, Desenho de Barragem, Desenho de Estrada, Desenho Mecânico, Desenho de Máquinas, Desenho de Tubulações, etc. Estes DTs são propagados em Universidades e Centros de Ensino Tecnológico, por meio de metodologia convencional ou *softwares* aplicativos.

Durante décadas, desenhos são feitos com instrumentos utilizando as mãos do homem (desenhista), os quais são produzidos tradicionalmente na prancheta, à mão livre ou com o auxílio de instrumentos manuais, onde a experiência e a habilidade são essenciais.

2.4.1 Desenho Técnico Tradicional (TRAD)

O TRAD é a materialização da teoria do DT, por meio da mão livre ou de instrumentos manuais, surgiu e resistiu devido às técnicas, mas agora está sendo argüido do mundo das novas técnicas, ficando a sua exclusão precipitada dependente das TICs. Essa modalidade é transmitida nos cursos da área de construção civil do CEFET-PB, em salas de desenho tradicional (Figura 7), geralmente compostas de 25 pranchetas com 25 bancos ou cadeiras, em

média, equipadas cada uma com régua paralela, 1 escrivaninha e 1 quadro “negro”, apropriada para acomodar 25 discentes e 1 docente.



Figura 7: Sala de desenho técnico tradicional

Fonte: Acervo Pessoal

Nesse ambiente entre vários assuntos, tratamos dos expostos nas disciplinas: Desenho Técnico (Anexos 1 e 2), Desenho Perspectivo (Anexo 4), Desenho Técnico II (Anexo 5), Desenho Arquitetônico (Anexo 6), Desenho Arquitetônico/CAD (Anexo 7), Desenho Arquitetônico II (Anexo 10), onde o ensino x aprendizagem se desenvolve por meio da metodologia educacional, em contato direto professor x aluno e aluno x aluno.

Apesar de tratarem sempre dos mesmos assuntos, os DTs vêm, com o decorrer do tempo, passando por diversas fases de adaptação, fazendo com que haja uma mudança na forma de trabalhar a sua execução. Isso vem acontecendo muito mais por conta dos constantes aperfeiçoamentos dos instrumentos, do que por conta das mudanças nas normas técnicas, cujas regras foram muito pouco alteradas. Para enfatizar essa colocação, basta verificarmos que já houve época em que para desenvolver um DT, fazia-se necessária a utilização de alguns instrumentos em desuso, e hoje, com o uso do CAD, essa modificação é total, enquanto que as

normas da representação gráfica de projeto, mesmo com todo avanço da tecnologia nos últimos anos, encontram-se muito pouco modificadas, servindo hoje tanto para o TRAD quanto para o CAD.

O DT, diferentemente do DA, transpassou diversas épocas sem sofrer modificações expressivas, podendo ser empregado de modo compreensivo por qualquer civilização, sem acarretar nenhum transtorno. Em contraposição ao DA, em que cada civilização chega a visualizá-lo, diversamente, sendo freqüente as vezes em que sofreu influência de outras artes ao se ter contato com outros povos, surgindo novos estilos, enquanto o DT, pode-se assim dizer, se apresentou unificado durante todo o tempo por todos os povos que dele fizeram uso, inclusive passando a ser considerado como uma linguagem universal.

O TRAD sempre apresentou um ótimo resultado, em conseqüência da forma rigorosa com que se trabalha para conseguir a sua execução, que exige bastante habilidade (agilidade), precisão e beleza. Ultimamente um dos grandes desafios enfrentados por aqueles que ainda o desenvolvem é conseguir apresentar um desenho definitivo com uma representação gráfica de extraordinária aparência, cujos traçados executados sejam esplêndidos, a fim de sensibilizar com sua beleza a clientela. Quanto ao quesito agilidade, os DTs elaborados por meio do TRAD, esboços e até mesmo em alguns casos o desenho preliminar, são insuperáveis.

Quando se necessita fazer ou refazer desenhos definitivos, o TRAD está fora de cogitação, devido às tecnologias da informação e comunicação terem lançado os sistemas CAD, compostos por diversos maquinários eletrônicos, chamados popularmente de computadores, considerados imbatíveis quando se tratam dos quesitos precisão e agilidade. Os alunos dos cursos da área de construção civil do CEFET-PB desenvolvem o TRAD através de

aulas práticas e teóricas, chegando a elaborar desenhos de esboços e preliminares, não se chegando a exigir dos mesmos a elaboração de desenhos definitivos copiados a “tinta”.

Em relação à aplicação dessas tecnologias ao desenho, Voisinnet (1988, p.11) salienta: “Por exemplo, certos desenhos nos campos da construção e eletrônica podem ser projetados mais rapidamente na prancheta”.

2.4.2 Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD)

Esta modalidade de desenho é conseguida por meio de sistemas de máquinas eletrônicas, tendo como principal componente os denominados computadores, que utilizam *softwares* (programas) específicos preestabelecidos os quais são conduzidos pelo usuário através dos comandos. O fato é que o CAD vem se aperfeiçoando cada vez mais, desde o seu aparecimento nos anos 60 até os dias atuais, de forma surpreendente. Trata-se de um sistema feito pela combinação de vários equipamentos, no qual uma das máquinas eletrônicas, no caso o computador, comanda a execução do DT através de funções lógicas básicas determinadas pelo ser humano. A qualidade e desempenho deste sistema caracterizam-se pelo número extraordinariamente grande de funções que podem ser executadas, ocasionando este sucesso devido à grande velocidade com que cada função pode ser executada, à exatidão e capacidade de repetição da operação e à memória ou sistema de armazenamento, onde geralmente os equipamentos têm função distinta, como: Processador, Entrada e Saída.

Segundo Voisinnet (1988, p.1) “[...] este método é conhecido como desenho auxiliado por computador ou projeto e desenho auxiliados por computador. [...] são abreviados como CAD ou CADD. [...] vários outros termos também são usados”. Ele descreve, em seguida,

alguns termos similares considerados sinônimos como, por exemplo: Desenho Assistido por Computador, Desenho Ampliado por Computador, e Desenho Automatizado por Computador, o qual passou a chamar-se de CAD.

Um sistema CAD é visto como a tecnologia na qual se integram recursos humanos e de informática, constituindo um sistema para a elaboração de projeto, especialmente quanto à definição geométrica e representação gráfica (OLIVEIRA, 1993). O Quadro 1 apresenta a composição do sistema CAD.

RECURSOS HUMANOS	RECURSOS DE HARDWARE	INFORMÁTICA SOFTWARE
GERENCIAL ENGENHARIA (Projeto/Suporte) OPERACIONAL (Projetista/Desenhista)	Entrada de Dados CPU Saída de Dados	Sistema Operacional Programa Gráfico Banco de Dados Aplicativos

Quadro 1: Composição do sistema CAD

Fonte: Adaptado de Oliveira (1993).

Segundo Oliveira (1993), a união dos dados dessa composição constitui um sistema integrado denominado “sistema CAD”, onde nenhum de seus componentes, individualmente ou separados, pode caracterizar um sistema CAD, pois sua essência está no ato da simultaneidade entre homem/*hardware/software*.

Ao longo dessa pesquisa, aceitaremos a abreviatura CAD, como sendo representativa de um sistema de Desenho Auxiliado por Computador utilizado nos laboratórios do CEFET – PB, o qual se enquadra no modelo ora apresentado no Quadro 1. Entretanto, a pesquisa visa buscar na união aluno/*hardware/software* os resultados da aprendizagem dessa composição, no caso o DT executado com auxílio do computador (CAD), com a finalidade de esclarecer o dilema que envolve a metodologia e a tecnologia educacional.

As aulas de CAD da área de construção civil do CEFET-PB são ministradas em laboratórios (Figura 8) por meio da tecnologia educacional, tratando entre outros assuntos dos ministrados nas disciplinas: Introdução a CAD (Anexo 3), Desenho Arquitetônico/CAD (Anexo 7), CAD I (Anexo 8) e CAD II (Anexo 9).



Figura 8: Laboratório de CAD

Fonte: Acervo Pessoal

O laboratório apresentado na Figura 8 possui 5 bancadas para 4 computadores em cada (totalizando 20 computadores), onde cada computador (monitor, gabinete, teclado e mouse), serve a um aluno (totalizando 20 alunos), e 1 docente ministra a aula através de 1 quadro “negro”, um computador (monitor, gabinete, teclado e mouse) e uma TV, existindo ainda 1 *plotter*.

Voisinnet (1988, p.25) mostra um arranjo completo de um sistema CAD (Figura 9), hoje desatualizado, porém durante esses 17 anos passados, raramente poderia se encontrar um sistema CAD desse operando por completo em um ambiente de trabalho e, muito menos, em um laboratório escolar.

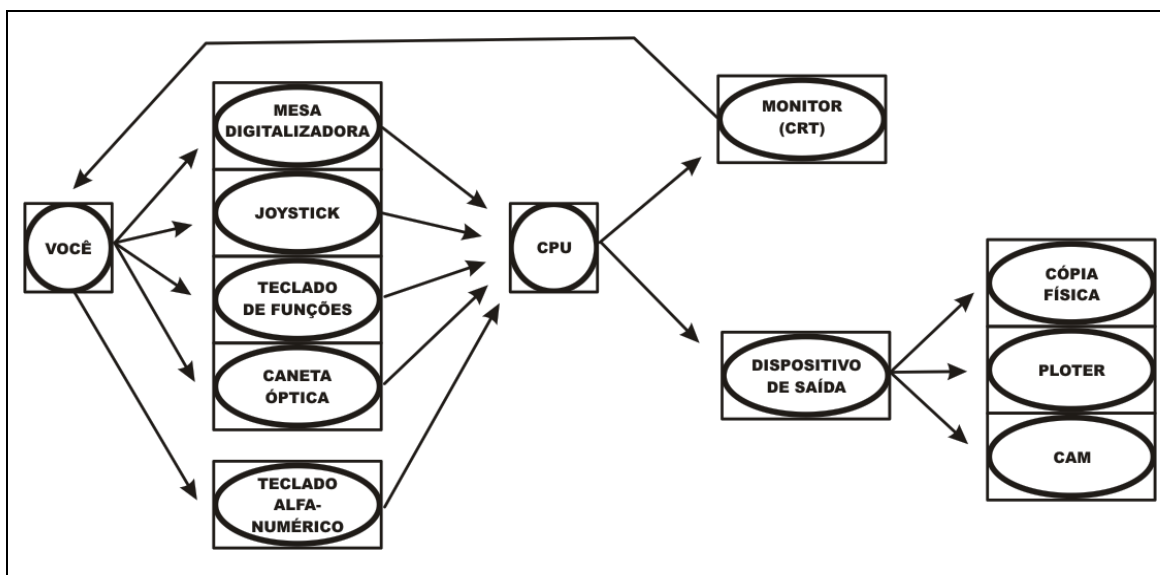


Figura 9: Um arranjo completo de um sistema CAD

Fonte: Reproduzido de Voisinet (1988, p.25)

Necessário se faz acompanhar os novos meios de informação e comunicação, atualizando os componentes através dos lançamentos das novas TICs como, por exemplo: mesa digitalizadora, composta por mouse, caneta óptica e mesa; placa de vídeo para capturar TV (Televisão), rádio e câmera; *Web Cams* (imagens para internet); monitor LCD (delgado de cristal líquido); DVD que grava até 4 vezes o tamanho do CD; *Pen-Drive* (aparelho que serve para gravar rádio, transportar arquivo, gravador, relógio, etc.) e *Head set*. Entretanto, torna-se difícil manter atualizado um laboratório de CAD em um ambiente escolar, sabendo-se que “todos os dias” são lançados novos componentes no mercado.

O resultado do trabalho, como se pode ver, depende do tipo de computador, do equipamento de saída, do *software* utilizado e da ordem de comando por parte do usuário. Este método, segundo Voisinet (1988, p.17) é conhecido como CAD (Computer-Aided Design - Desenho Auxiliado por Computador) ou CADD (Computer-Aided Drafting and Design - Projeto e Desenho Auxiliado por Computador), siglas conhecidas mundialmente em que os

conceitos e aplicações são apresentados de uma maneira lógica e objetiva, de forma a atingir as fronteiras da tecnologia.

Geralmente o operador dispõe de uma Unidade Central de Processamento (CPU), um teclado alfanumérico (letras e números) usado para dar entrada de informações, que fica acoplado a um monitor de vídeo, que serve para mostrar o que está se processando e, finalmente, um dispositivo de saída, usualmente uma impressora. De forma que dispor de um sistema de Desenho (CAD) significa utilizar um computador capaz de “rodar programas”, genericamente denominados *softwares*.

Para tanto, se utilizam os *softwares* gráficos existentes atualmente no mercado⁵ desses componentes, destacando-se o AUTOCAD para o DT. Também são comercializados diversos aplicativos para DT como, por exemplo, ARCAD, DATACAD, etc. Voisinnet (1988, p.2) afirma:

Computador, à primeira vista, aparenta ser uma máquina misteriosa. É contudo, um aparelho eletrônico sem cérebro. Sua capacidade está limitada a funções lógicas básicas. Essas funções devem ser introduzidas num computador pelo ser humano.

Tais palavras são de grande valor para aqueles que ainda não se conscientizaram das limitações a que está sujeito um computador, e porque não dizer um sistema CAD.

Para Coraini e Sihm (1995, p.1), “O AUTOCAD é um *software* de fácil adaptação ao usuário, pois, com seus comandos, podem-se criar desenhos complexos com mais rapidez do que quando se utiliza o modo convencional, possibilitando uma forma mais precisa e a manutenção ou a revisão facilitadas”, chegando inclusive a comentar que é o *software* gráfico mais vendido no mundo. Atualmente, com o desenvolvimento tecnológico na área da Informática e nos Centros Tecnológicos, os alunos estão executando trabalhos de DT através

⁵ Existem no mercado *Softwares* gráficos como o *Cabri-Géometre*, *Geometer's Sketchpad*, *Cinderella*, e os do sistema CAD (AUTOCAD, *Microstation Modelar*, etc.).

de *softwares* aplicativos e impulsionados pelo fruto resultante da exigência do mercado de trabalho, como pode ser constatado. No entanto, ainda não se deu para avaliar o resultado dessa aprendizagem, isoladamente, uma vez que os alunos ainda continuam adquirindo conhecimentos do DT, por meio de diversas disciplinas lecionadas pelo método tradicional como, por exemplo, os alunos dos cursos da área de Construção Civil do CEFET-PB, que adquirem os conhecimentos do DT pelo método tradicional, ao mesmo tempo em que estão aprendendo a utilizar o *software* AUTOCAD.

2.5 Criatividade no desenho técnico

Etimologicamente, a palavra criatividade “origina-se do vocábulo criar”, que significa, segundo Bueno (1975, p. 367), “tirar do nada; transformar; educar; gerar; inventar; produzir; cultivar; instituir; fundar”. Criar é próprio do ser humano, onde recebemos dos nossos antepassados uma gama de informações oriundas das suas ações criadoras, as quais ao longo dos tempos foram sendo trabalhadas pelas gerações seguintes, que passaram a corrigi-las e aperfeiçoá-las, ganhando a humanidade paulatinamente conhecimentos nos diversos campos, a saber: social, político, filosófico, cultural, tecnológico, etc.

Com o decorrer dos tempos, devido a inúmeros fatores ocorridos durante os estágios pelos quais passou a humanidade, a raça humana, fazendo uso de alguns princípios, passou a subdividir as tarefas para facilitar a sobrevivência da espécie, tarefas que foram sendo trabalhadas em grupos, até chegar ao estágio atual da profissionalização. Ao utilizar a sua capacidade criadora num determinado campo profissional, o homem contribui com uma parte

de um todo, de forma a que todos possam vir a usufruir dos resultados da geração dos conhecimentos por todos.

Alguns princípios são básicos para desenvolver a capacidade criativa das pessoas, fazendo com que a criatividade possa ser adquirida por qualquer pessoa. O primeiro princípio é possuir uma mente ativa e curiosa; o segundo está associado a uma insatisfação gerada em determinado acontecimento; o terceiro é a tendência interior para finalizarmos obstáculos a nós apresentados; o quarto é o acesso a todos os conhecimentos fundamentais, e finalmente o quinto princípio vem a ser a denominação de um pensamento deliberado e organizado (Davis e Scott 1975, *apud* ÉMMERSON, 2004, p.1).

O desenho ajuda a concretizar os princípios tão necessários à criatividade dos seres humanos, de forma que os profissionais que utilizam o desenho para desenvolverem a sua capacidade criativa, assim o fazem porque nele encontra essência e fundamentação no processo criativo, o que facilita sobremaneira a qualquer pessoa alcançar o resultado desejado. Nesse sentido, Baxter (1998) *apud* ÉMMERSON (2004, p. 1) ao falar da criatividade, explica que: “[...] é o coração da atividade do desenhador industrial em todos os estágios do projeto, [...] em todos os estágios de desenvolvimento de produtos, desde a identificação de uma oportunidade de mercado até a engenharia de produção”. Enquanto Gomes (1996) *apud* Émmerson (2001, pp 1-2) comenta:

Portanto, devemos ter a maior cautela ao adotarmos qualquer ferramenta de trabalho que, porventura, venha inibir o processo criativo idealizado na comunicação da mente com a mão humana: para nós o Desenho, é grafado com “D” maiúsculo para identificar uma área ampla do conhecimento humano, um ramo projectual, como reforça o escritor.

Com o advento da computação, apareceram os programas de desenho auxiliado por computador, os quais, para alguns especialistas como Émmerson (2004, p.2), são vistos da seguinte forma:

Os programas de desenho auxiliado por computador nos fascinam com suas incríveis manobras, ocasionando maior versatilidade, mas cabe aqui, fazermos um alerta: parece mutilarem nossas habilidades criativas. A comunicação ‘mente e mão’ apresenta-se interrompida, ou seja, o ato de representar nossas idéias através do desenho sofre sérias inibições. Parece ficarmos dependentes da tecnologia, quando em verdade, a recíproca seria mais sensata, [...] A impressão de rapidez e versatilidade automaticamente omite as etapas de criatividade no processo de Desenho, naturalmente um processo contemplativo, analítico e reflexivo, logo, exige tempo, paciência e dedicação. Já faz parte da nossa realidade ‘queimarmos’ fases durante o desenvolvimento do projeto, visando a uma urgência no lançamento de produtos, sem prevermos a dimensão dos problemas que poderão surgir no pós-lançamento.[...] Deste modo, senhores, não abandonemos nossas pranchetas. Tudo a seu devido tempo: hora de criar, criar; hora de informatizar, informatizar. Tentemos descobrir o meio termo entre desenhar e explorar as ‘maravilhas e riquezas’ das ferramentas informatizadas. Aliás, a experiência de vários profissionais em Desenho de produtos nos tem mostrado que um dos melhores caminhos a seguir seria limitarmos o uso da informática apenas ao estágio pós-criativo, isto é, quando já se esgotou a fonte de alternativas viáveis ao projeto ou quando caminhamos para uma única solução do problema projetual.

A criatividade existente no fazer desenho é algo inerente ao ser humano que, ao observar ou imaginar um corpo no espaço, armazena na sua mente todos os dados formadores do desenho deste corpo. No tocante a essa questão, que relaciona desenho e criatividade, temos algumas vozes que se destacam, como por exemplo Ching e Jurosec (2001, p. 3), que dizem: “Na essência de todos os desenhos, existe um processo interativo de ver, imaginar e representar imagens. [acrescentando que] a percepção visual é, portanto, uma criação mental. Os olhos não vêem o que a mente não reconhece, [porque] todos os desenhos comunicam à medida que estimulam a tensão daqueles que os observam”.

Mas daí até chegar a ter condições de transmitir o que viu ou imaginou para outro, faz-se necessário pelo menos de um mínimo conhecimento dessa magia chamada desenho, que nos mostra, de forma clara, tudo que existe e possa vir a existir ou não, através do que observamos ou simplesmente imaginamos, de forma que ao desenvolvê-lo, o homem está exercitando a sua mente e aumentando a sua capacidade criativa, conforme Ching e Jurosec (2001, p. 4) colocam: “o ato de desenhar é um processo dinâmico e criativo”. Assim, compete

a quem faz uso do DT, valer-se da imaginação, da criatividade e dos conhecimentos, independentemente de o mesmo ser desenvolvido através do TRAD ou da utilização do CAD.

Não estamos aqui falando de memória, raciocínio lógico e deduções, pois estes requisitos já são alcançados pelo computador, através de *softwares*. Ressalta-se que os *softwares* e aplicativos conseguem trabalhar com uma inigualável técnica, impossível de ser executada com tanta precisão pelo homem. Entretanto, o homem não pode ser refém do *software* e, para isso, ele terá de ter ciência dos fundamentos que se farão necessários para trabalhar conscientemente na execução de uma determinada tarefa.

Para Ching e Jurosec (2001, p. 2):

A habilidade técnica será de pouco valor se não for acompanhada de compreensão dos princípios de percepção em que estas técnicas estão fundamentadas. Mesmo que os meios eletrônicos desenvolvam e ampliem os métodos de Desenho, permitindo-nos transferir idéias à tela do computador e desenvolvê-los em modelos tridimensionais, o Desenho permanece como processo cognitivo que envolve a percepção do olhar e a reflexão visual.

Entende-se que aprimorar o ensino do desenho no mundo atual da automatização e robotização, através da microeletrônica e da informática, significa não simplesmente suprir ferramentas estritamente técnicas, como é o caso dos *softwares* ou aplicativos para desenho, pois mesmo que as máquinas cheguem um dia a executar “sozinhas” as tarefas realizadas atualmente pelo homem, com certeza se necessitará de profissionais capacitados e com bastante experiência para fazê-las mover.

Assim sendo, as “máquinas inteligentes já estão invadindo uma série de profissões, infiltrando-se até mesmo na educação e nas artes, tradicionalmente consideradas imunes às pressões da mecanização” (RIFKIN, 1996, p. 172). Prosseguindo nesse raciocínio o autor coloca:

Tanto nos países industrializados quanto nos países em desenvolvimento, está havendo uma crescente conscientização de que a economia global está se

encaminhando para um futuro automatizado. As revoluções das tecnologias da informação e da comunicação virtualmente garantem mais produção com menos trabalho humano. De uma forma ou de outra, mais tempo livre e a consequência inevitável da reengenharia corporativista e do deslocamento tecnológico (RIFKIN, 1996, p. 244).

Ao mesmo tempo em que esse autor faz as seguintes observações:

Embora, em períodos anteriores da história, aumentos de produtividade tivessem resultados numa redução constante do número médio de horas trabalhadas, no caso das quatro décadas desde o nascimento da revolução do computador tem sido o oposto. [...]. Mesmo assim, os americanos estão trabalhando mais horas hoje do que há 40 anos, no início da revolução da tecnologia da informação. [...]. Se as tendências atuais no trabalho continuarem, ao final do século, os trabalhadores americanos estarão passando mais tempo em seus empregos do que na década de 1920, (RIFKIN, 1996, p. 245).

De maneira que formar um novo profissional capacitado e atualizado para enfrentar atualmente o mundo do trabalho significa dotá-lo de competências, fornecendo-lhe o máximo de compreensão científica, como diz Araújo (1993, p.19): “a informática educativa deve contribuir para uma educação que vise não só às necessidades do mercado mas, sobremaneira, forme o aluno para o mundo do trabalho, para a realidade social, objetiva e dialética”.

Ao se ter ciência de que o homem cria e a máquina executa, torna-se fácil verificar que atualmente as áreas que atuam na execução e na criatividade estão bem delineadas, e é a produção gráfica o limite do divisor entre o criar e o executar. Mas, mesmo sabendo que criar é totalmente diferente de executar, existem na representação gráfica algumas formas de representações que, ao serem elaboradas, se fundem com a criação, de maneira tal a se perguntar se, neste caso, o corpo e a mente não são parceiros e cúmplices do resultado obtido.

No caso do desenho executado, naturalmente sem a interferência de máquinas, quem desenvolve o desenho não percebe que está utilizando um processo recheado de conhecimentos básicos acumulados que resulta no elemento criado ou copiado. Entretanto, as representações através do uso de máquinas, se comportam de maneira a perceber a distância entre o criar e o executar. É o caso das tarefas feitas com o auxílio dos aplicativos, onde o

executar parece se distanciar do criar, uma vez que já se encontram determinados os elementos formadores do que se pretende criar, restando apenas ao executante manipular os comandos, inclusive passando a obter um desempenho maior quando a criação já se encontra pronta.

Em suas formulações, Menegotto e Araújo (2000, p 13) consideram que:

[...] o computador não veio para resolver magicamente nossos problemas, senão para auxiliar em sua resolução. Ele é um instrumento de trabalho mais complexo do que a régua e o compasso de Euclides, porém seremos nós, os projetistas, que com nosso conhecimento e imaginação conduziremos a máquina pelo processo criativo.

Existe, atualmente, no campo do desenho uma polêmica de proporção acentuada quando se trata de colocar em prática o processo criativo através das máquinas, o qual é amplamente debatido no DT. Alongando suas idéias, Menegotto e Araújo (2000, p.2) afirmam que:

Na última década na qual o desenho digital espalhou-se com força no cenário profissional ganhando os espaços que pertenciam ao desenho manual, instalou-se entre nós um assunto polêmico: muitos profissionais ainda acreditam que o desenho digital nunca poderá vir a substituir o croqui feito a mão e com grafite; outros apostam no contrário.

Pode-se assim dizer que discussões desse tipo vêm se tornando relevantes nas instituições de ensino, de forma a transformar num dilema o hiato existente entre a metodologia e a tecnologia educacional do DT, principalmente nas que possuem disciplinas de DT. Chega-se a ponto de perceber que já foi criado um clima crítico no CEFET-PB, particularmente nos cursos da área de construção civil, ao se cogitar em formar planos de curso das disciplinas de DT cujas formas de elaboração possam vir a ser adquiridas por meio do desenvolvimento do TRAD ou executadas através dos “programas” do CAD.

3 EDUCAÇÃO E DESENHO TÉCNICO

Para compreender o que ocorre atualmente no desenho técnico, precisamos recorrer ao passado para verificarmos as circunstâncias que envolveram todas as fases do seu desenvolvimento na educação.

Com a evolução histórica da sociedade, segundo Abrão (1999) *apud* Trindade (2002), surge a primeira escola de nível superior nos fins do século VI a.C., onde os ensinamentos se davam nos templos até o aparecimento das academias, tendo então a matemática como principal ensinamento, destacando-se Pitágoras e seu seguidor Aristóteles, como fundadores do centro de estudos de ciências naturais, o Liceu, do qual muitos outros sábios saíram.

Sendo a civilização grega dividida em três períodos, Arcaico, Clássico e Helenístico, como coloca Santos e Alves (2001), é nas fases Clássica e Helenística (séculos V e IV a.C.) que se destaca a técnica de suas construções e a preocupação matemática com o estudo da composição e da forma. O povo romano, ao conquistar a Grécia, recebeu dos gregos influências, cujos desenhos foram empregados na sua arquitetura e decoração. De forma a não se poder alegar quando na história da arquitetura os primeiros desenhos de construção ou desenhos gráficos exatamente apareceram, todavia sabe-se que durante o período em que os romanos predominaram, liderando as civilizações, os desenhos dos edifícios eram efetuados antes do início da construção. Comumente, os problemas existentes nas construções eram resolvidos no decorrer da execução pelos pedreiros ou construtores através das especificações gerais, entretanto constata-se que muito poucos exemplares de desenhos foram preservados.

Hoje sabemos da importância da preservação dos desenhos construtivos, cuja linguagem gráfica tanto serve para os momentos que antecedem a execução de uma obra, durante a realização da mesma, como para depois da sua conclusão.

Oliveira e Rossi (2000) consideram a Geometria como a disciplina de desenho ministrada formalmente nas escolas monásticas da Idade Média, destacando-se o arquiteto romano Vitruvius que, apesar de ter pouco contribuído objetivando a prática, elaborou um tratado codificando formas estilísticas e construtivas.

Estes autores entendem que os padrões de construções arquitetônicas, com o objetivo de formar futuros arquitetos, foram publicados pela imprensa na época do Renascimento. Estes livros vão contribuir para resgatar as formas clássicas da arquitetura greco-romana a partir da metade do século XIV, levando a criação de um estilo próprio. Estas informações permitem presumir que o ensino formal de desenho técnico remonta ao século XV, quando já se verifica a existência de escolas de Engenharia Civil e Militar na Europa e a proliferação de desenhos técnicos e tratados sobre o assunto.

A escola contemporânea apareceu entre os séculos XV e XVIII, embasada na ciência árabe e grega, formando as universidades da Europa Ocidental. Entretanto, segundo Stamato *et al.* (1976), o desenho somente entrou na educação no século XVI, quando Rousseau (1712-1778), em sua obra *Emílio*, fez surgir no ensino o Desenho, sendo o primeiro a sentir e apontar a importância que o desenho pode ter na Educação. O desenho, entretanto, parecia ser direcionado para servir de exercícios na aprendizagem da Educação Física, sendo indicado, sobretudo, como adequado para aumentar a precisão dos olhos e a desenvoltura das mãos.

Conforme esclarece Stamato *et al.* (1976), logo após o *Emílio* (ou da Educação), decorrido quatro anos de sua publicação, o pintor Jean Bachelier, ao discorrer sobre a utilidade

das escolas elementares em favor das artes mecânicas (1766), divulgou o aproveitamento do desenho na aprendizagem, vindo o mesmo a servir para dar início à educação profissional, surgindo a partir daí a Escola das Artes Decorativas, uma escola destinada às classes operárias, que funcionavam gratuitamente.

O desenho, que era parte integrante da matemática, em meados do século XVII, torna-se autônomo ao separar-se das matemáticas, passando a ter o Desenho Geométrico como matéria de ensino. Entretanto, não passa na realidade de um infecundo ordenamento, visando à representação das figuras geométricas abstratas.

Com a divisão entre as artes liberais e as artes mecânicas, as formações dos que projetavam passaram a ser diferentes das daqueles que executavam. As profissões que requeriam o Desenho Acadêmico e o Grafismo foram beneficiadas entre 1600 a 1800, quando do aparecimento de escolas cuja vocação era técnica. Estas escolas se institucionalizaram, como as escolas de Arquitetura Naval, em 1741, Arquitetura Civil de Edifícios e ainda a de Engenharia Civil Pontes e Estradas em 1747, e Engenharia Militar, em 1748 (DEFORGE *apud* ULBRICHT, 1998).

Vargas (1995) *apud* Trindade (2002) descreve que a partir do século XVIII começaram a surgir várias escolas de Engenharia, atuando em diversos campos, como: Mecânica, Química, Elétrica, Civil, Militar e Naval. Alguns autores começaram a escrever tratados técnicos que incentivavam o uso do Desenho Técnico, para facilitar o exercício da profissão da Engenharia. Destaca-se, entre eles, o professor de Engenharia Mecânica Jacob Ferdinand Redtenbacher, com duas publicações enfocando o assunto, as quais foram escritas nos anos de 1852 e 1862, *Prinzipien der Mechanik und des Maschinenbau* e *Der Maschinenbau*, respectivamente.

Retomando Stamato *et al.* (1976), observamos que, somente em 1791 na França, é que o desenho começa a ser encarado sob o ponto de vista da Filosofia Geral da Educação, figurando entre os objetivos do Ensino Primário.

O ensino do desenho adquiriu fundamentação técnica quando Gaspar Monge (1746-1818) conseguiu desenvolver um método de representação dos objetos, denominado sistema de projeção ortogonal, no qual se fundamenta o Desenho Técnico. Este método, conhecido como método mongeano trata de estudar um corpo qualquer do espaço, transmitindo a forma completa, correta e precisa, em três dimensões (comprimento, largura e altura). O estudo refere-se aos princípios da geometria descritiva a partir da colocação de um corpo em um dos quadrantes, que é formado por 2 planos perpendiculares entre si, perfazendo um total de 4 semiplanos ou 8 planos, agrupados perpendicularmente, formando 4 regiões chamadas de diedros. Os diedros formados pelos semiplanos podem ser vistos na Figura 10.

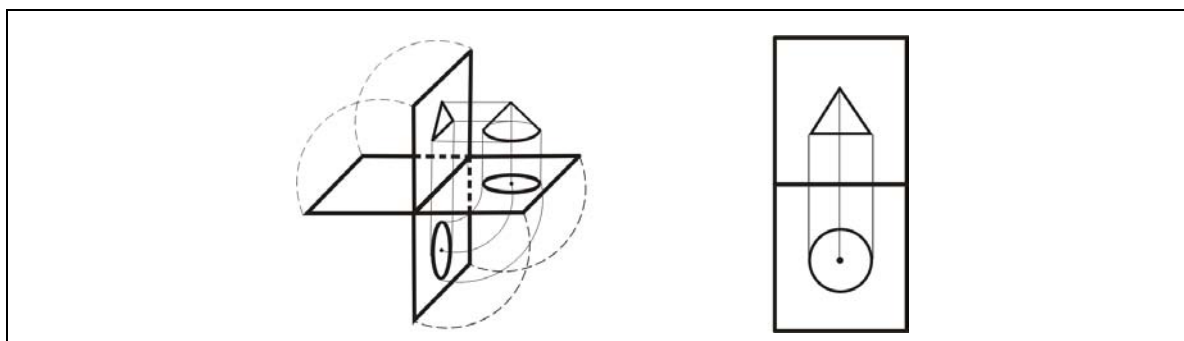


Figura 10: Representação gráfica de um elemento geométrico nos semiplanos

Fonte: Acervo pessoal

A Geometria Descritiva, segundo Príncipe Junior (1981, p. 1), “é a ciência que tem por fim representar num plano as figuras do espaço de maneira tal que, nesse plano, se possam resolver todos os problemas relativos a essas figuras”.

A partir de 1810, simplificaram o método de Gaspar Monge para dois e três planos coordenados (Figura 11), acontecimento que passou a firmar-se no final do século XIX.

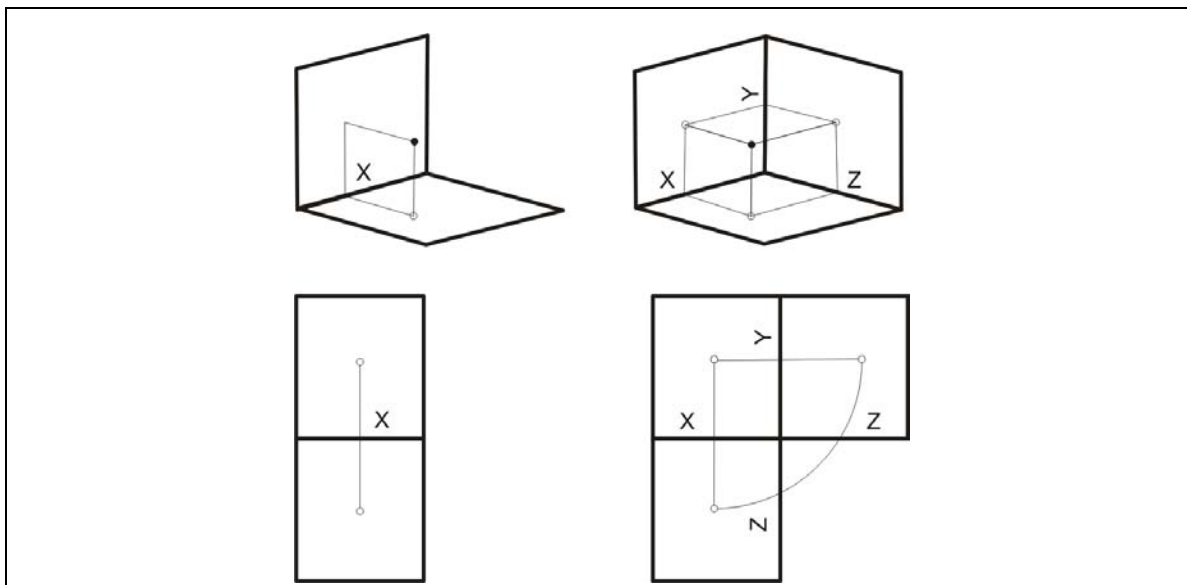


Figura 11: Representação gráfica de um elemento geométrico no diedro e no triedro

Fonte: Acervo pessoal

Em 1853, segundo Stamato *et al.* (1976), a Universidade de Franca oferece pela primeira vez a disciplina de desenho, no mesmo período em que são escritos os programas e formuladas as leis. A partir daí o ensino do desenho passa a ser obrigatório nos liceus.

O autor esclarece que, após a exposição universal de 1878, passa-se a ter maiores cuidados com o aprimoramento do ensino de desenho e com a formação dos mestres que irão ministrá-lo, que passam a ter diplomas de professor de desenho. Cria-se o museu pedagógico do ensino de desenho. Uma comissão de estudos foi criada para definir os modelos que ficariam em uso, onde Eugene Claude Jean Batiste Guillaume (1822-1905) faz valer suas idéias: Ao Desenho Geométrico está conferido o predomínio absoluto, prevalecendo o rigor do traçado e concordância das linhas, dentro de uma razão lógica do genuinamente geométrico, em detrimento do sentimento, gosto artístico e personalidade do aluno que ficavam renegados a um segundo plano.

Através de Guillaume, o Desenho é oficializado e aceito em todas as escolas francesas por um período de trinta anos, e em quase todo o mundo passa a ser ensinado. Enquanto uns

aceitam as idéias de Guillaume, outros viriam condenar seus métodos, como por exemplo os pintores impressionistas da França, que buscavam a natureza.

Alguns dos seus críticos não admitiam que o ensino do desenho ficasse restrito, dentre os quais podemos citar os integrantes da *Union des Amicales des professeurs de dessin*, que aboliram a geometria do ensino do grafismo. Ravaisson não admitia que o ensino do desenho pudesse assentar na Geometria, mas sim em uma forma mais elementar de maneira intuitiva. Já o professor de estética e história da arte Viollet-le-duc (1814-1879), ao contestar, com seu método de fundamentação científica, teve a primeira edição de sua obra – *Historie, d'un dessinateur, coment on apprend a dessiner* – confiscada e retirada do mercado.

Ele afirma que o escultor Paul Landowski (autor do Cristo Redentor), ao escrever sobre a importância do Desenho, explanou: “o desenho deve ser considerado como uma ciência concreta e não como meio empírico de exprimir sentimentos” Stamato *et al.* (1976, p.11), e incluiu a Geometria Plana e no Espaço como sendo básico no estudo do desenho.

Em suas formulações, verificamos que em 1909, na França, é feita uma grande reforma no ensino do desenho e por fim, em 1927, por sugestão do Ministério da Educação da Inglaterra, o ensino do desenho passa a ter três objetivos: o desenho como meio de expressão; o desenho como meio de representação; o desenho como instrumento de cultura. De um modo geral, iremos encontrar o Desenho dividido em quatro ramos ou modalidades: Desenho do Natural; Desenho Decorativo; Desenho Convencional; Desenho Geométrico⁶. Os três primeiros dependem da noção das projeções, estabelecendo os três ramos do grafismo⁷.

⁶ Desenho Geométrico é visto como: “o desenho Geométrico não utiliza a noção das projeções”.

⁷ Grafismo segundo os autores , “é o sistema de expressão das idéias ou sentimentos , mediante o emprego do desenho ou de sinais gráficos”.

Ainda recomenda que, para adquirir os conhecimentos do desenho, deve o ser humano obedecer à seguinte ordem: crianças nos primeiros anos de estudos, alunos do Ensino Fundamental da 1ª a 6ª série não devem ter nenhum contato com o Desenho Geométrico, e sim que os desenhos elaborados por esses alunos restrinjam-se a atividades de interesses naturais no campo de vivência dos mesmos, levando em consideração as etapas evolutivas das suas capacidades de expressão gráfica, procurando iniciar do mais simples ao mais complexo. Existe uma exceção, no caso do Ensino Fundamental, quando a finalidade do curso for a formação específica, o que faz com que o professor passe a exigir uma sondagem de aptidões, levando o aluno a precisar do Desenho Geométrico, como pré-requisito dos desenhos exigidos nas Artes Industriais, conforme preceitua a Lei nº 5692/71.

Já no Ensino Médio e Superior não existem limites para o estudo das disciplinas de desenho. Desde que sejam necessários para uma determinada formação profissional, o educando deve estar preparado para receber os devidos conhecimentos. O desenho técnico pode abranger aprendizes que, independentemente da idade, dele necessitam para utilizar em uma determinada profissão.

Independentemente da faixa etária do professor e do aluno, a simples presença de ambos em sala de aula não significa que o ensino do DT vai acontecer, para que se concretize de forma inigualável o tão esperado momento mágico, ocasião em que o ensino funde-se à aprendizagem, necessita-se da existência de diversos outros elementos, tais como: metodologia, ferramentas de desenho, técnicas, ambiente, conhecimento, empenho, etc, que atrelados fazem a aprendizagem fluir.

Faz algum tempo que o ensino do desenho técnico se desenvolve utilizando ferramentas manuais, que foram sendo aperfeiçoadas com o passar dos anos, em que para cada

modalidade de desenho existe um material apropriado para executá-lo, no entanto, sempre fazendo uso da mesma linguagem. A esse Desenho Técnico coube a denominação de Desenho Técnico Tradicional (TRAD).

Hoje, o ensino do desenho, independentemente da modalidade, também se realiza através do uso do computador. Assim sendo, o aluno, ligado à área técnica, precisa estar preparado para receber as instruções do Desenho Técnico Auxiliado através de sistema de máquinas, denominado de Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD).

3.1 Evolução do ensino do desenho no Brasil

Essa evolução pode ser conhecida através de alguns marcos datados em ordem cronológica e elucidados de forma fragmentada e concisa, desde o princípio do ensino no Brasil. Passemos então primeiramente a desvendar a evolução do ensino, para logo em seguida adentrarmos no ensino do desenho técnico, os quais poderão ser esclarecidos através de diversos relatos feitos por pesquisadores especialistas em história da educação, conforme veremos a seguir.

A evolução do ensino no Brasil surgiu no exato momento citado por Romanelli (1991, pp. 33-34), “a economia colonial brasileira [...] favorece o aparecimento da unidade básica do sistema de produção, de vida social e do sistema de poder representado pela família patriarcal”, e como ainda é colocado por Romanelli, favorecida pela importação do pensamento e idéias predominantes na cultura medieval européia, transportadas pelos padres jesuítas. A somente uma minoria de donos de terra e senhores de engenho cabia o direito à

educação, excluindo dessa minoria mulheres e filhos primogênitos, (“cabendo a estes últimos”) aos quais, era reservada a direção dos futuros negócios paternos. A educação na colônia caracterizou-se pelo apego ao dogma e à autoridade, à tradição escolástica e literária, o desinteresse quase total pela ciência e a repugnância pela atividade técnica e artística.

Como reforça Lopes *et al.* (2003, p.79)

Durante 322 anos - de 1500 a 1822 -, período em que o Brasil foi colônia de Portugal, a educação feminina ficou geralmente restrita aos cuidados com a casa, o marido e os filhos. [...]. Tanto as mulheres brancas, ricas ou empobrecidas, como as negras escravas e as indígenas não tinham acesso à arte de ler e escrever.

Segundo a autora, essa educação símbolo da classe dominante ajudou a estruturar o poder na colônia, visto que essa classe tomou consciência do poder dessa educação na formação de seus representantes políticos junto ao poder público.

Averiguando a história através de Arruda e Piletti (2000), observamos que, passados aproximadamente 50 anos da descoberta do Brasil (22 de abril de 1500), justamente com a chegada dos padres Manoel da Nóbrega em 1549, e José de Anchieta em 1553, concluímos que, através destes precursores, se deu o marco inicial da institucionalização do ensino no Brasil.

Para Campos (2000), o aparecimento do primeiro curso superior no Brasil, de Artes, datado de 1572, foi realizado no colégio dos Jesuítas. Observa-se que naquela época ainda não existia o ensino de desenho e, mesmo depois de passados quase 200 anos da introdução do ensino no Brasil, precisamente no ano de 1759 quando os jesuítas foram expulsos e o Estado assumiu a Educação, fruto das Reformas do Marquês de Pombal, o desenho ainda não fazia parte dos anseios dos cursos da época. De 1759 até 1808, conforme cita Lopes *et al.* (2003, p. 89), “[...] a educação de uma maneira geral continuou a mesma”.

Com a chegada da Corte portuguesa ao Brasil em 1808 descrita por Arruda e Piletti (2000), o sistema educacional é reestruturado, tendo, segundo Trindade (2002), a finalidade de atender à nobreza, momento em que foram criados inúmeros cursos, e o ensino do desenho começa a tomar forma através da missão artística que trouxe vários artistas plásticos, engenheiros, arquitetos e mestres especialistas.

Observamos que nesse intervalo de tempo foi criada, segundo Trindade (2002), por D. João VI, a Real Academia Militar no dia 4 de dezembro de 1810, cujo funcionamento se deu a partir do dia 1 de abril de 1812. Foi o começo do ensino do Desenho no Brasil, passando a ser lecionada a Geometria Descritiva, pelo professor José Vitorino dos Santos e Souza.

De acordo com o Parecer CNE / CEB 16/99, que trata das Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional, a primeira notícia de um esforço governamental em direção à profissionalização data de 1809, quando um decreto do príncipe regente criou o Colégio das Fábricas. (CAMPOS, 2001).

Conforme informa Campos (2000), em 1816, surge a sugestão da criação da Escola de Belas Artes, para articular o ensino das ciências com o ensino do Desenho, voltado para os ofícios mecânicos.

Em 1827, após a Lei Geral do Ensino, como é ressaltado por Lopes *et al.* (2003), a função docente é vista até aquele momento como ocupação secundária, tendo com o “estatuto” o início da organização da profissão docente, cujas primeiras iniciativas passariam mais efetivamente a ocorrer com o Ato Adicional de 1834.

Com a promulgação do Ato Adicional de 1834, transferiu-se para as províncias a responsabilidade pela organização de seus sistemas de ensino (primário e secundário) e de formação de professores.

Além disso, com a reforma de 1847 os candidatos ao ensino preliminar deveriam cursar as cadeiras de língua nacional, aritmética, álgebra, geometria elementar, catecismo, religião do Estado e didática, música e canto; desenho linear, geografia e história nacional passou a ter um novo currículo. E aos candidatos ao ensino médio acresciam história universal e sagrada, noções gerais de ciências físicas e de história natural aplicáveis aos usos da vida. Este tipo de Liceu perdurou durante apenas quatro anos de existência.

Comentando acerca do regulamento da instrução Primária e Secundária de 1849, Lopes et al (2003) cita que, ao mesmo tempo que rebaixava o nível da instrução primária, rebaixava também o nível da formação intelectual do professor.

Colaborando nessa idéia, Campos (2001), sublinha que vários Liceus de Artes de Ofícios, como o do Rio de Janeiro em 1858, começaram a ser criados logo após a segunda metade do século XIX, com a finalidade de atingir as camadas menos favorecidas da população, iniciando-as no ensino profissional. Dentre estes Liceus, também se destacam o de Salvador em 1872 e o de Recife em 1880.

A partir de 1859, a escola seria recriada, com as seguintes disciplinas: língua nacional, caligrafia, doutrina cristã, pedagogia; aritmética, inclusive metrologia, álgebra até equações do 2º grau, noções de geometria teórica e prática e desenho linear; elementos de cosmografia e noções de geografia e história, compreendendo com maior desenvolvimento a do Brasil; música e canto. Vindo essa nova escola a funcionar somente em 1862.

A título de ilustração, Lopes *et al.* (2003) destacou o momento inaugural da imprensa pedagógica na Corte, ao ser lançado o jornal intitulado A Instrução Pública, marcando presença de 1872 até 1888 após um longo intervalo sem circular, tratando, entre outras matérias de interesse geral, das questões metodológicas.

No período de 1868 a 1876, a escola passa por enormes mudanças curriculares e programáticas. Entretanto, em 1880 advieram mudanças mais significativas, introduzindo no currículo maior quantidade de disciplinas de caráter científico como física, química, botânica, zoologia e higiene e o ensino de francês pela primeira vez. Chegando a escola em 1893 com a seguinte grade curricular: Português e literatura portuguesa e nacional; aritmética, álgebra e geometria; geografia e cosmografia, história, principalmente a do Brasil; física e química elementares, elementos de mineralogia; história natural e elementos de higiene; francês; pedagogia e metodologia; introdução moral e cívica; caligrafia, desenho geométrico e de ornato; música; ginástica; e trabalhos de agulha e economia doméstica para o sexo feminino.

Em 1890, a reforma de Benjamin Constant pode ser vista assim como exposta por Cunha (1999), como pretender oferecer ao jovem “uma súpula de todo o acervo do saber humano”, o que, no segundo ciclo, transformava-se numa espécie de "enciclopedismo especializado".

O Decreto 7.566, de 23 de setembro de 1909, baixado pelo presidente da República Nilo Peçanha, criou 19 Escolas de Aprendizes e Artífices custeadas pelo Estado, uma em cada capital de estado, com exceção da do Rio de Janeiro que foi edificada em Campos, e do Rio Grande do Sul, por constar em Porto Alegre o Instituto Técnico Profissional, que passou a ser chamado posteriormente de Instituto Parobé. A admissão dos alunos seguia o critério: preferencialmente ser “desfavorecido da fortuna” e ter idade de dez a treze anos (LOPES, et al. 2003).

Oliveira e Aita (1985) *apud* Trindade (2002), mostram que o desenho era ministrado na Primeira República (1890-1930), junto com a Matemática ou Ciência, no ensino equivalente

hoje ao Fundamental e Médio, aumentou a sua participação com a industrialização e permaneceu como antes durante a Segunda Guerra Mundial.

Ainda Oliveira e Aita (1985) *apud* Trindade (2002), sustentam que, logo após 1911, alguns cursos superiores começaram a exigir provas de conhecimentos específicos de Desenho, precisamente no momento em que foi decretado o Plano Nacional de Ensino.

Então, com o reaquecimento das indústrias devido à Primeira Guerra Mundial (1914-1918), o ensino de desenho passou a compor os currículos do ensino oficial brasileiro nos Ensinos Fundamental e Médio, antigos Primário e Secundário (CAMPOS, 2001).

O ano de 1930, segundo Romanelli (1991), marcou um processo de mudança real, não só na quantidade como na qualidade, é o início de uma nova política que se manifesta no social, econômico e intelectual. Getúlio Vargas determina a difusão intensiva do ensino público, através do Programa de Reconstrução Nacional.

A Reforma feita por Francisco Campos, em 1931, segundo Cunha (1999), estende o ensino secundário e dividindo-o em dois ciclos. O primeiro ciclo de cinco anos era destinado ao ensino secundário fundamental e o segundo ciclo, destinado a preparar o candidato para o ensino superior, dividido em três grupos de cursos superiores: engenharia, agronomia; medicina, odontologia, farmácia e veterinária; direito e educação (depois filosofia), ciências e letras.

Em 1934, surge uma Nova Constituição, produzida por uma Assembléia Nacional Constituinte eleita pelo povo, que aprovou a obrigatoriedade e gratuidade do ensino primário integral.

Ao fazer um comentário a respeito da Constituição do Estado Novo (ditadura de Vargas), em 1937, Ghiraldelli Júnior (1992) afirma ter ela sido produzida pela tecnocracia

getuliana e imposta ao país como ordenamento legal do Novo Estado, de forma a dispensar o Estado do comprometimento de propiciar para todos uma educação pública e gratuita, passando a incentivar as classes menos favorecidas a procura a escola pública profissionalizante.

A Lei Orgânica do Ensino Industrial foi editada na década de 1940, onde a disciplina de Desenho, que era obrigatória no Ensino Médio, passou a partir daí a ser lecionada no ensino do primeiro ciclo voltado para as artes industriais, através de quatro ordens de ensino: Industrial Básico, Maestria, Artesanal e Aprendizagem. Já no segundo ciclo, o ensino fora dividido em duas vertentes: a Técnica e a Pedagógica. Passando a disciplina de desenho a ser obrigatória para a área Técnica e não para a área Pedagógica (LIMA, 1997)

Em 9 de abril de 1942, 121º da Independência e 54º da República, o Presidente da República Getúlio Vargas, usando da atribuição que lhe confere o art. 180 da Constituição, decreta a Lei Orgânica do ensino secundário, através do Decreto-Lei nº 4.244, que estabelece que o curso ginásial abrangerá o ensino das seguintes disciplinas, segundo Romanelli (1991):

- a) Línguas: Português, Latim, Francês, Inglês.
- b) Ciências: História Geral, História do Brasil, Geografia Geral, Geografia do Brasil: Matemática e Ciências Naturais.
- c) Artes: Trabalhos Manuais, Desenho, Canto Orfeônico.

As disciplinas indicadas nos itens a, b e c terão as seguintes séries:

- Primeira série: Português, Latim, Francês, Matemática, História Geral, Geografia Geral, Trabalhos Manuais, Desenho, Canto Orfeônico.
- Segunda série: Português, Latim, Francês, Inglês, Matemática, História Geral, Geografia Geral, Trabalhos Manuais, Desenho, Canto Orfeônico.

- Terceira série: Português, Latim, Francês, Inglês, Matemática, Ciências Naturais, História do Brasil, Geografia do Brasil, Desenho, Canto Orfeônico.
- Quarta série: Português, Latim, Francês, Inglês, Matemática, Ciências Naturais, História do Brasil, Geografia do Brasil, Desenho, Canto Orfeônico.

As disciplinas pertinentes ao ensino dos cursos clássico e científico eram as seguintes:

- a) Línguas: Português, Latim, Grego, Francês, Inglês, Espanhol.
- b) Ciências e Filosofia: Matemática, Física, Química, Biologia, História Geral, História do Brasil, Geografia Geral, Geografia do Brasil, Filosofia,
- c) Artes: Desenho.

As disciplinas indicadas anteriormente são comuns aos cursos clássico e científico, salvo o latim e o grego, que somente se ministrarão no curso clássico, e o Desenho, ensinado somente no curso científico.

As disciplinas constitutivas do curso clássico compuseram as seguintes séries:

- Primeira série: Português, Latim, Grego, Francês ou Inglês, Espanhol, Matemática, História Geral, Geografia Geral.
- Segunda série: Português, Latim, Grego, Francês ou Inglês, Espanhol, Matemática, Física, Química, História Geral, Geografia Geral.
- Terceira série: Português, Latim, Grego, Matemática, Física, Química, Biologia, História do Brasil, Geografia do Brasil, Filosofia.

As disciplinas constitutivas do curso científico compuseram as seguintes séries:

- Primeira série: Português, Francês, Inglês, Espanhol, Matemática, Física, Química, História Geral, Geografia Geral.

- Segunda série: Português, Francês, Inglês, Matemática, Física, Química, Biologia, História Geral, Geografia Geral, Desenho.
- Terceira série: Português, Matemática, Física, Química, Biologia, História do Brasil, Geografia do Brasil, Filosofia, Desenho.

A 1ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 4.024 de 1961, procurou fazer equivaler os cursos profissionalizantes ao secundário, ao citar que garantia “a plena equivalência de todos os cursos de grau médio, assegurada pela presença nos cursos técnicos de disciplinas do secundário” Lopes *et al.* (2003, p. 171). Enquanto que a Lei 3.998 de 1961 passou a ter as suas atividades no início de 1962, definindo o formato institucional da mais moderna universidade brasileira.

Já a LDB 5.692/71 possibilitou o ensino profissionalizante do 2º grau a todas as classes sociais. A disciplina Educação Artística foi incluída nos currículos plenos da Educação Básica, deixando o desenho de ser uma disciplina, e passando o seu conteúdo para o estudo das Artes e da Matemática do Ensino Fundamental. Em 1982, através da Lei 7.044 faz-se uma correção e a profissionalização passa a ter caráter opcional.

A Constituição de 1988 está a considerar a educação como um direito social prioritário, estabelecendo que o ensino público passa ser gratuito em qualquer dos seus níveis, em qualquer parte do território brasileiro.

A Lei nº 9.394, instituída em 1996, durante a presidência de Fernando Henrique Cardoso, pelo ministro da educação Paulo Renato Souza, segundo Lopes *et al.* (2003) possibilita o acesso a todos que tivessem concluído o ensino médio ou equivalente, à educação profissional. Por outro lado, o Decreto 2.208/97 determina que o curso técnico seja articulado

e não integrado ao ensino médio, podendo ser essa articulação concomitante ou seqüencial ao ensino médio.

Em 2004, o ensino depara-se com duas Reformas polêmicas: a Universitária e a das Licenciaturas, através da qual se tentará oficializar a política de cotas, assim como a obrigatoriedade do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) e sua inclusão nos processos seletivos das Instituições de ensino superior. É notório que as reformas educacionais existentes nos últimos anos no Brasil têm deixado todos brasileiros preocupados, pois mesmo que as reformas da educação universitária e básica tragam em longo prazo benefício à população, sempre se exigirão mudanças bruscas imediatas em tudo que for ligado diretamente ao ensino (grades curriculares, instalações, corpos administrativo, docente e discente).

3.2 A institucionalização e a estrutura do ensino do Desenho Técnico no Brasil

A estrutura de ensino no Brasil vem sendo desenvolvida, conforme já foi visto, desde 1552, todavia o ensino do Desenho Técnico no Brasil somente passou a fazer parte dessa estrutura a partir de 1812, quando a Geometria descritiva passou a ser lecionada.

Segundo Campos (2000), foram criadas na Bahia, em 1818, a aula de Desenho e Figura e a cadeira de Desenho Técnico, justificadas devido a sua necessidade na arquitetura naval.

Mesmo o ensino do Desenho Técnico tendo se solidificado em 1871, com a criação da Escola Politécnica no Rio de Janeiro, segundo Oliveira e Aita (1985) *apud* Trindade, (2002) o desenho ainda foi ministrado na Primeira República (1890 a 1930) junto com a matemática ou a ciência, nos ensinos correspondentes hoje ao ensino Fundamental e Médio.

No Brasil, o ensino de Desenho intensificou-se e estendeu-se com a industrialização, vindo posteriormente a se retrair durante a Segunda Guerra Mundial.

No que diz respeito à criação em 1909 das Escolas de Aprendizes Artífices, em Lima (1997) verificamos que inicialmente elas tiveram essa denominação, passando posteriormente a ser chamadas de Liceus Industriais, Escolas Industriais, Escola Técnica Federal e agora CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica. Incumbidas de difundir o ensino profissional primário gratuito, eram mantidas pelo Governo Federal por intermédio do Ministério da Agricultura Indústria e Comércio, com a finalidade de habilitar e afastar da ociosidade e da escola do vício e do crime os filhos dos desfavorecidos da fortuna, possuidores do imprescindível despreparo técnico e intelectual.

Como podemos verificar, esses operários artífices eram uns desvalidos da “sorte” que foram excluídos da sociedade, ou como se diz, do meio social, e passaram a ter a oportunidade de se sentirem “afortunados”, ao conseguirem se profissionalizar após a data da assinatura do Decreto que criou as Escolas de Aprendizes Artífices em todos os Estados brasileiros.

Como cita Lopes *et al.* (2003, p. 163) “A Revolução de 1930, que levou Getúlio Vargas ao poder, determinou o início de uma nova era no Brasil, só terminada em 1945, quando ele foi deposto por um golpe militar”. O avanço no campo da educação pode ser visto na citação de Lopes *et al.* (2003, p. 216):

[...] começando pela criação do Ministério da Educação e da Saúde em 1930, quando se inicia uma autentica reestruturação no sistema educacional brasileiro, notadamente no âmbito do Ensino Profissional Técnico, ampliou os espaços de consolidação da estrutura do ensino profissional no Brasil.

Durante o governo Vargas, a reforma do ministro da educação Francisco Campos em 1931, segundo Cunha (1999), o ensino secundário teve sua duração estendida para sete anos, sendo dividida em dois ciclos. O primeiro ciclo, de cinco anos, era o ensino secundário

fundamental, cujos objetivos eram os seguintes: a formação do homem para todos os grandes setores da atividade nacional e preparar candidatos para o ensino superior. O segundo ciclo era o curso secundário complementar, de três anos, dividido em três seções, cada uma correspondente a um grupo de cursos superiores: engenharia e agronomia; medicina, odontologia, farmácia e veterinária; direito e educação (depois filosofia), ciências e letras.

O componente mais alarmante do decreto de 1931 era a ênfase na formação das elites intelectuais. Foi justamente contra essa concepção que Anísio Teixeira, na reforma do Distrito Federal, de 1932, voltada para o ensino secundário, veio a implantar a Escola Técnica Secundária. A partir de um modelo transplantado da Europa, havia uma educação voltada para o trabalho, destinada ao povo, adquirida na escola primária e nas escolas profissionais, e uma educação voltada para a cultura, destinada à elite, adquirida na escola secundária e nas escolas superiores. De forma que tanto a escola primária quanto a escola profissional, por melhores que fossem, sempre estiveram desprovidas de prestígio.

Este autor afirma que a reforma de 1932 representou uma ampliação da reforma de 1928, de Fernando de Azevedo, valorizando, sobretudo, a articulação entre o ensino primário e o ensino profissional e almejando a elevação de todo o ensino profissional para o nível pós-primário, além de uma especial articulação do ensino profissional com o ensino secundário, contrariando a reforma federal do ensino secundário do ano anterior.

Ele esclarece que a reforma de 1932 foi desenvolvida com a intenção de unificar os propósitos educativos existentes, isto é, o de criar instituições de ensino com os objetivos tanto das escolas secundárias quanto das escolas profissionais. De maneira que, na formação dos técnicos, cujo desenvolvimento independente do país estava a demandar, não haveria outro meio senão a junção entre o ensino secundário e o ensino profissional.

O ensino secundário deveria oferecer uma ampla rede de programas variados, para se adaptar às diferenças individuais, a escola deveria manter o objetivo social de preparar os quadros médios de cultura técnica e geral para todos os tipos de trabalho, inclusive o trabalho intelectual. Enquanto o ensino primário deveria continuar a ser único. Também não dava mais para aceitar a organização do ensino profissional primário, que pretendia ensinar artes, ofícios e ocupações agrícolas a crianças de nove e dez anos de idade.

Portanto, não tinha mais como aceitar a separação entre a legislação federal para o ensino secundário "acadêmico" e a legislação estadual ou municipal para o ensino profissional. O educador Anísio Teixeira entendia que somente assim a dualidade da educação brasileira deixaria de existir. Ele sustentava que todo o ensino profissional deveria "subir" ao nível secundário, cabendo às Escolas Técnicas secundárias juntar as duas categorias que sempre estiveram separadas pelo currículo.

Para o projeto ser colocado em prática, como o autor explica, foram extintas as cadeiras instituídas pela reforma de 1928, passando seu conteúdo a ser contemplado pelos programas previstos pela reforma de 1932 nas diversas oficinas e ateliês, com os professores sendo aproveitados nas disciplinas afins. Assim, foram extintas as denominações de ofícios previstos anteriormente: zincografia; pautação e douração; fototécnica; composição em teclados; composição em caixa; litografia; tricromia; cerâmica; tapeçaria; trabalhos em tijolo, pedra e cimento; motocultura e mecânica agrícola; laticínios; veterinária; frentistas; costuras e confecções; cintas e artigos congêneres. Do mesmo modo como se previu para os professores das cadeiras extintas, os mestres e contramestres desses ofícios foram aproveitados nas oficinas afins, a critério do diretor de cada instituição. Enquanto que as matérias e disciplinas das Escolas Técnicas Secundárias passaram a ser:

- Português, Latim e Literatura.
- Línguas estrangeiras (Francês, Inglês e Alemão).
- Geografia e História (Geografia e Corografia do Brasil; História da Civilização e do Brasil, do Comércio, da Indústria e Agricultura).
- Matemática e Matemática Aplicada (Matemática; Mecânica e Mecânica Aplicada; Noções de Resistência dos Materiais; Matemática Comercial e Financeira).
- Ciências Físicas e Naturais e Higiene (Introdução às Ciências; Física e Química; Eletricidade; História Natural; Agricultura e Zootecnia; Higiene Geral, Individual e Industrial e Puericultura; Química Aplicada; Merceologia e Tecnologia Merceológica)
- Economia Política, Direito e Legislação (Economia Política e Finanças; Seminário. Econômico; Noções de Direito Constitucional e Civil; Noções de Direito Comercial, Terrestre e Industrial; Prática do Processo Civil e Comercial; Legislação Fiscal).
- Contabilidade, Técnica Comercial e Estatística (Contabilidade; Contabilidade Bancária; Contabilidade Mercantil; Contabilidade Industrial e Agrícola; Técnica Comercial e Processo de Propaganda; Estatística).
- Caligrafia, Estenografia, Mecanografia e Datilografia.
- Artes (Desenho Artístico e Industrial; Modelagem; Música e Canto Orfeônico).
- Educação Física.

As seções e os respectivos ofícios ensinados nas Escolas Técnicas Secundárias foram:

- Trabalhos em Madeira (carpintaria, marcenaria, tornearia, entalhação, lustração, empalhação, estofaria, trabalhos em vime e bambu)

- Trabalhos em Metal e Mecânica (modelação, fundição, latoaria, funilaria e estamparia, tornearia e ajustagem, ferraria, serralheria, caldeiraria, montagem de máquinas, motores de explosão).
- Eletricidade (instalação e máquinas elétricas, telegrafia e telefonia, rádio-telegrafia e rádio-telefonia, e eletro-química).
- Artes Gráficas (composição, impressão, encadernação e gravura).
- Agricultura e Zootécnica (horticultura, jardinagem, pomicultura, avicultura, apicultura, sericicultura, zootecnia).
- Construção Civil (alvenaria e cantaria, estucaria, instalações sanitárias, carpintaria e marcenaria, pintura e decorações).
- Artes Domésticas (administração doméstica e arte culinária).
- Artes do Vestuário (corte e costura, chapéus, rendas e bordados, tecidos de malha e flores).

As oficinas, ainda conforme Cunha (1999), estavam preparadas para receber alunos cujos ofícios consistiam em executar trabalhos predominantemente artesanais, com exceção de metal e mecânica, e de eletricidade, que estavam voltados para a produção manufatureira ou fabril. Porém, o que se buscava era a ligação entre a educação geral e as atividades de oficina, formando uma ponte entre o trabalho manual e o intelectual. E que também passava a existir o primeiro ciclo, sendo comum a todos os alunos, com dois anos de duração, e o segundo, de cinco ou seis anos, ramificado. De forma que um primeiro ramo seria o curso secundário igualado ao do Colégio Pedro II, conforme a legislação federal, um segundo ramo seria o curso técnico industrial; e ainda um terceiro ramo que seria o curso técnico de comércio.

Ofereciam-se nos últimos três anos as seguintes disciplinas: Português; Francês ou Inglês; Matemática; Física; Química; História Natural; Higiene Geral; Desenho; Educação Física; Higiene Industrial; Matemática (modalidade Mecânica); Física (modalidade Eletricidade e Máquinas); Física (Luz, Frio e Calor); Tecnologia; Química Aplicada à Indústria; e outras matérias e oficinas de livre escolha do aluno. No terceiro ano dos cursos técnicos, existia uma condição de rever as mesmas disciplinas do primeiro ciclo, acrescentando, para o curso industrial masculino, a matéria Tecnologia.

Dois anos depois, as Escolas Técnicas secundárias foram objeto de importantes modificações, onde, logo após o decreto DF 4.779, de 16 de maio de 1934, foi instituído o Decreto nº 24.558, de 3 de julho, que transformou a Inspetoria do Ensino Profissional-Técnico em Superintendência do Ensino Profissional que, entre outras medidas, estabelecia uma expansão gradativa do ensino industrial, com anexação às escolas existentes de seções de especialização, de acordo com as indústrias regionais.

O decreto de 1934 previu o ingresso nas Escolas Técnicas através da seleção de candidato, quando a quantidade ultrapassasse as vagas, mediante concurso e exigia a idade mínima de 11 anos e a conclusão do primário. A fim de "proporcionar uma benéfica penetração da educação técnica no ensino humanístico", o decreto de 1934 fez com que os cursos secundários propedêuticos passassem a ter seu currículo ampliado com trabalhos de oficina, fazendo com que a distância entre o ensino profissionalizante e o secundário diminuíssem. E a Escola Técnica secundária colocou cursos intensivos de dois a três anos de duração, exigindo do aluno a idade mínima de 12 anos. Cursos estes que seriam preparados com o mínimo suficiente de instrução teórica e o máximo de educação prática, assim conseguindo um ciclo completo de aprendizagem que os habilitasse a ganhar a vida com o seu

trabalho. Os alunos concluintes desses cursos poderiam ingressar num curso técnico secundário, desde que fossem aprovados em exames.

O decreto de 1934 tratava também da seleção, formação, remuneração e condição de trabalho dos professores e instrutores das Escolas Técnicas, assim como esclarece o autor citado, prevendo-se um curso de "professores de ofício". Entretanto, caso o curso não fosse criado, os instrutores técnicos seriam contratados por dois anos, a título de experiência, e depois de selecionados em concurso público. Os instrutores trabalhariam quatro horas diárias no mínimo, podendo ser acrescida de mais quatro.

A reforma de 1932/34 teve pontos negativos, mas não decorrentes da estrutura das Escolas Técnicas Secundárias, mas sim por falta de recursos materiais e humanos. Tentou-se neutralizar, utilizando a classificação dos alunos de acordo com seu nível de inteligência, a orientação educacional e vocacional, assim como a diferenciação e qualificação do pessoal docente e administrativo. Os alunos de nível de inteligência mais elevado estudavam língua estrangeira, e os de nível de inteligência menos elevado, teriam que se dedicar mais nos trabalhos das oficinas e dispor de mais tempo para as lições, para que cada aluno revelasse a maior aptidão.

De acordo com as considerações do autor, o 2º ciclo do ensino técnico secundário seria destinado aos alunos que mais se destacassem em cada instituto profissional, os quais, já tendo completado 15 anos de idade, poderiam aprender as técnicas relativas à mecânica, à eletricidade, ao Desenho Projetivo, à construção civil, à confecção de móveis e outras.

As Escolas Técnicas, diante dos problemas, como deslocamento e manutenção dos alunos, sugeriram que esses cursos funcionassem, preferencialmente, em regime de internato, devendo ser distribuídos auxílios para os mais bem dotados e mais pobres, como: passes de

bonde, alimentação, vestuário, etc. A solução indicada para ajustar as escolas técnicas secundárias ao meio social e econômico foi a organização de um conselho de comerciantes, industriais e educadores para estabelecer mais estreita ligação entre a produção e o ensino profissional.

A partir do decreto 5.922-A, de 27 de fevereiro de 1937, os cursos secundários se apartaram dos cursos técnicos secundários. Em termos curriculares, certas escolas continuaram a adotar a denominação de escolas técnicas secundárias. Aos alunos do mesmo curso e série, com 13 anos de idade, o decreto previa uma característica adicional, como a possibilidade de seguir planos individuais diferenciados, nos casos de "manifestas tendências individuais" e abandono pelo aluno, antes do acesso ao curso técnico secundário.

Os candidatos a exames de ingresso deveriam ter concluído todo o curso elementar de cinco anos ou, então, o curso intensivo das escolas técnicas secundárias. As matérias ensinadas eram as seguintes: Língua Brasileira, Matemática, Ciências Sociais, Desenho e Introdução às Ciências. E ainda cada uma das escolas técnicas secundárias teria composição distinta de cursos profissionais para oferecer aos alunos, vejamos como exemplo, o seguinte:

- Trabalho em madeira (marcenaria, entalhação, tornearia em madeira e lustração).
- Metal e mecânica (ferraria, tornearia em metal, ajustação, fundição e modelação).
- Motores de combustão interna (tornearia em metal, ajustação em motores).
- Eletrotécnica (galvanoplastia, eletromecânica e eletrotécnica).
- Cerâmica (desenho e modelação).
- Música (curso de músicos de banda).

Os cursos teriam uma parte básica comum e outra formada de disciplinas eletivas. No 2º e no 3º anos, cada aluno deveria escolher pelo menos duas e não mais de três disciplinas eletivas. As disciplinas da parte comum seriam distribuídas segundo expostas no Quadro 2:

1º ano:	2º ano:	3º ano:
• Língua Brasileira. • Inglês. • Matemática. • Ciências Sociais. • Elem. de Química. • Mineralogia. • Desenho.	• Língua Brasileira. • Inglês. • Desenho. • Física (Matérias eletivas⁸). • Química (Matérias eletivas⁸).	• Língua Brasileira. • Inglês. • Desenho. • Est.e Composições. • História das Artes. • Física(Matérias eletivas⁸). • Construção Civil (Matérias letivas⁹).

Quadro 2: Disciplinas Comuns aos Cursos das Escolas Técnicas

Fonte: Montado a partir dos dados oferecidos por Cunha (1999).

Para Cunha (1999), o decreto também previa que os cargos de instrutores técnicos seriam preenchidos mediante concurso entre alunos diplomados pelas escolas técnicas secundárias. O ensino profissional noturno era destinado aos operários já inseridos no mundo do trabalho, "ensino de oportunidades", sem seriação determinada. Os cursos funcionariam durante três horas diárias, além do ensino propriamente profissional. Nelas seriam ministradas as seguintes matérias: Noções de Língua Brasileira, Cálculo, Desenho, Geometria, Corografia, História do Brasil e Instrução Cívica.

Até 1940, segundo Lima (1997), a disciplina Desenho era obrigatória no Ensino Médio. Na década de 1940, foi editada a Lei Orgânica do Ensino Industrial que, em primeiro ciclo, comportaria quatro ordens de ensino: Industrial Básico, Maestria, Artesanal e Aprendizagem, enquanto que o segundo ciclo englobaria duas vertentes: a Técnica e a Pedagógica.

⁸ Matérias eletivas no 2ºano: Física (Mecânica, Hidrostática, Cinemática, Acústica e Ótica), Química (aplicações industriais, tecnologia das matérias primas).

⁹ Matérias eletivas no 3ºano: Física (Elementos de Máquinas, Termodinâmica, Motores Térmicos, Eletrotécnica, Tecnologia de Máquinas), Construção Civil (em Pedra e Tijolo, Cimento Armado, Madeira e Ferro), Estilos e Composições, História das Artes.

Recorrendo ao raciocínio desenvolvido por Cunha (1999), é possível considerar que as “Leis” Orgânicas de 1942 organizaram o ensino secundário da seguinte maneira: o curso ginasial e o colegial, para as classes mais favorecidas, encaminhando ao ensino superior. Enquanto que as escolas profissionais ficaram reservadas às classes menos favorecidas, permitindo apenas a inscrição nos exames vestibulares dos cursos compatíveis. Com condição de o 1º ciclo do ensino secundário (ginasial) passar ao 2º ciclo dos ramos profissionais, mas não permitindo o 1º ciclo do profissionalizante passar para o 2º ciclo do secundário (colegial).

Ele argumenta que a convergência para a unificação da educação geral com a educação profissional foi sentida próximo aos anos 40, com a volta dos educadores liberais, instante em que a educação dualista começou a se desmoronar. A formação do jovem para um ofício industrial pode propiciar o trânsito do aluno do ensino médio a quaisquer cursos do ensino superior. As escolas industriais da rede federal dedicaram-se ao ensino técnico propriamente dito, reduzindo as vagas oferecidas ao 1º ciclo, até que ele fosse completamente extinto.

Durante o Estado Novo do governo Vargas, segundo Romanelli (1991, p. 128), a educação seria reconhecida como um fator de desenvolvimento.

A educação é cada vez mais sentida como fator importante para o desenvolvimento, mas isso de forma ainda inconsistente. Essa fase, que vai de 1937 a 1946, para os nossos estudos, foi a da decretação das Leis Orgânicas do Ensino e da criação do SENAI e do SENAC. Representou, todavia, um intervalo nas lutas ideológicas em torno dos problemas educacionais.

Novamente, as contribuições de Cunha (1999) vão servir para entendermos que, na primeira metade da década de 60, a Diretoria do Ensino Secundário do MEC elaborou e implantou vários projetos, assim denominados: "modernos" "polivalentes" e "orientados para o trabalho". Essas experiências culminaram na concepção do segundo segmento do ensino de 1º grau (5ª a 8ª séries) da lei 5.692/71. As Escolas Técnicas Industriais, especialmente as da rede federal, foram tomadas como modelo para todos, passando a se dedicar ao ensino técnico

propriamente dito, reduzindo as vagas oferecidas ao 1º ciclo, até conseguir extingui-las completamente.

Através da LDB 5692/71, segundo Campos (2000), a disciplina de Educação Artística foi incluída nos currículos plenos da Educação Básica, deixando de tratar o Desenho como disciplina e passando a fazer parte do conteúdo relativo ao estudo das Artes e da Matemática do Ensino Fundamental. O parecer nº 853/71 firma o ensino do Desenho no que diz respeito ao campo da ciência, no caso o Desenho Geométrico integra-se à Matemática, passando a fazer parte do núcleo comum obrigatório.

Segundo Silva (1986, p. 43) quanto ao:

[...] parecer nº 540/77 do CFE, referindo-se à retirada do Desenho como disciplina escolar por força da Lei nº 5.692/71, coloca: “O ensino do Desenho... por si só não satisfaz a expectativa em relação a Educação Artística.” E justifica: “Além do mais, quando o ensino do Desenho se concentra na Geometria, ele se desloca, com mais propriedade para o campo das Ciências, “matéria” na qual a Matemática se inclui como conteúdo específico...”

Nos 25 anos em que esta lei esteve em vigor, assinala Mafalda (2000), o ensino de Desenho sofreu um processo de desvalorização. Ela aponta a fragmentação de seus tópicos e a falta de formação específica ou habilitações para professores, como principais dificuldades, entretanto, o ensino técnico não foi afetado, mantendo disciplinas como: Desenho Geométrico, Desenho Técnico e Desenho Arquitetônico.

As Escolas Técnicas e Profissionais, além de seus cursos regulares, ofereceram cursos especiais, abertos à comunidade. O ensino profissional no Brasil foi modificado a partir do Decreto 2.208/97, com a desvinculação entre o ensino médio e o curso Técnico. O ensino Técnico poderá ser oferecido, concomitante ou sequencial, em relação ao ensino médio regular. Os currículos do ensino técnico serão estruturados em disciplinas que poderão ser agrupadas sob a forma de módulos.

Recentemente, o Decreto 5.154/04 revogou o decreto 2.208/97, e volta a oferecer o Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico, concomitante com matrículas distintas ou subseqüentes, para quem já concluiu o Ensino Médio, porém estas mudanças ainda não estão em vigor no âmbito do CEFET-PB.

As disciplinas de DT estão sendo transmitidas nos cursos que necessitam das suas aprendizagens, em instituições públicas e privadas, nos níveis equivalentes ao 1º grau, 2º grau e 3º grau. Essa modalidade de desenho é ensinada nos cursos de graduação, nas Universidades Públicas (Federais e Estaduais) e Privada, nos Centros Federais de Educação Tecnológica e nas Escolas Técnicas e Agro técnicas. Essas são as principais instituições possuidoras do conhecimento do DT, no Brasil, oferecidos, por exemplo, os cursos superiores de Arquitetura, Engenharia, Design e Gerenciamento de Obras, entre outros. E no nível de Ensino Médio, por exemplo, através dos cursos Técnicos de Edificações, Saneamento, Mecânica, e Estradas, entre outros. E nos cursos técnicos de pequena duração ofertados geralmente pelo SENAI e SENAC, cujo estudo do ofício é incompleto, chegando-se a uma formação profissional como Mestre de Obras, Pedreiro, Carpinteiro, entre outros.

4 RECONSTRUÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO CEFET-PB

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos a partir de uma abordagem descritiva da pesquisa bibliográfica que versa sobre desenho e suas modalidades. Foram também utilizados depoimentos de pessoas que testemunharam sobre o crescimento da Instituição e os documentos existentes nos seus arquivos que relatam a sua história. O levantamento dos documentos existentes nos arquivos da Instituição forneceu dados referentes às disciplinas abordadas desde o primeiro momento de sua implantação até o atual, de forma que se tornou possível acompanhar os caminhos trilhados pelas disciplinas de Desenho, inclusive as que envolvem o TRAD e o CAD.

Para verificar a aprendizagem dos alunos que utilizam a metodologia educacional do TRAD e a tecnologia educacional do CAD, aplicamos um total de 3 tipos de questionários, destinados a professores, alunos e profissionais, na certeza de que os questionários possam ajudar a diagnosticar a situação atual do DT nos cursos de construção civil do CEFET-PB.

Na abordagem teórica, dispomos de trabalhos de autores que discorrem sobre o tema em estudo, principalmente aqueles que enfocam o DT, servindo de parâmetros para o desenvolvimento dessa dissertação.

Indagar pessoas que conviveram durante muitos anos na Instituição foi importante, para substituir os relatos de fatos que não foram registrados na história do CEFET-PB. Para tanto, tornou-se indispensável dialogar com alguns professores a fim de obtermos os detalhes não coletados por outros instrumentos. A história da instituição CEFET-PB foi escrita por poucos, entretanto, contribui em grande parte para conhecer como essa instituição foi surgindo

e se consolidando.

Experimentos em laboratórios foram necessários na análise, para elucidar as dúvidas que não fossem esclarecidas nos questionários ou nas bibliografias que versam sobre o tema. Os experimentos desenvolvidos em grande parte, por alunos, constam de ensaios realizados no TRAD e no CAD, e retratam uma situação real do foco principal deste estudo que são as técnicas de execução do DT, manualmente ou à máquina, abordando as características da execução do DT quanto ao grau de elaboração: esboço (Croqui), desenho preliminar e o desenho definitivo.

4.1 História, constituição e caracterização

O Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB) foi criado em 1909, com a denominação de Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba, tendo o desígnio de acolher as crianças marginalizadas pela sociedade daquela época. Inicialmente, funcionava nas dependências do quartel de polícia, era uma escola moldada em um modelo muito em voga naqueles anos, denominado reformatório, um verdadeiro abrigo de menores delinquentes, que tinha as características de uma escola de correção disciplinadora de meninos e meninas, transmitindo boas maneiras e preparando os mesmos, sempre dentro do possível, de forma digna para enfrentar a vida.

Os alunos recebiam conhecimentos através de disciplinas práticas profissionalizantes formadoras dos cursos oferecidos pela então Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba quer sejam: Marcenaria, Alfaiataria, Serralharia, Encadernação e Artes de Couro. Os

conhecimentos deveriam tornar os alunos aptos a se engajarem no mercado de trabalho ao saírem formados como profissionais artífices. Embora os cursos oferecidos fossem práticos, as teorias eram passadas para o alunado indiretamente, de forma que, entre os assuntos explanados, encontravam-se certamente conhecimentos de Desenho, embutidos dentro dos simples e concisos conteúdos lecionados nos citados cursos.

Considerando as devidas restrições educacionais vigentes daquela época, pode-se dizer que a Instituição cumpriu com a tarefa a que foi destinada, conseguindo transmitir aos educando algumas noções de artes, inclusive entre elas a de desenhar, abrindo assim um novo horizonte que os levasse a gerar a expectativa de sobreviver independentemente.

Segundo Machado (2005, p. 86), o atual CEFET-PB, no decorrer dos 95 anos de existência, recebeu as seguintes denominações:

Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba, de 1909 a 1937; Liceu Industrial de João Pessoa, de 1937 a 1961; Escola Industrial Coriolano de Medeiros ou Escola Industrial Federal da Paraíba, de 1961 a 1967; Escola Técnica Federal da Paraíba, de 1967 a 1999 e, finalmente, Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba – CEFET-PB, de 1999 aos dias atuais.

Retomando Lima (1997), o Liceu Industrial de João Pessoa em 1938 contava com 30 funcionários, entre eles um professor de Desenho e seis coadjuvantes de Desenho. E, em 1940, atuando em prédio próprio, passou a oferecer o curso ginásial industrial em que preparava mão-de-obra para atender interesses das indústrias, vindo a acarretar uma necessidade de professores, que se submeteram a um Concurso Público ao cargo de Mestre, versando o mesmo sobre as seguintes noções: Língua Nacional, Aritmética, Geometria, fatos principais da história pátria, rudimentos de Escrituração Mercantil e Desenho Aplicado à Oficina.

Ainda segundo Lima (1997, p.44) nessa época

O Curso de Desenho era obrigatório para todas as oficinas. Era ministrada a disciplina Desenho Ornamental, nos 1º e 2º anos, e Desenho Técnico, nos 3º e 4º anos, de acordo com as áreas de cada grupo. Os aprendizes de cada curso faziam

desenhos específicos relacionados às suas áreas de atuação, como Alfaiataria, Marcenaria, Sapataria, Artes em Couro e Encadernação. [...] o material de desenho, de propriedade da Escola, era utilizado apenas durante as aulas, sendo recolhido ao final das mesmas.

Com a edição da Lei Federal de nº 8.352, datada de 16 de fevereiro de 1959, as Escolas Industriais do Brasil adquiriram autonomia técnica, administrativa, didática e financeira, e começaram a preparar mão-de-obra para a indústria.

Dando continuidade a este tipo de formação, já no seu novo prédio (atual CEFET-PB), desde 1963 continuou a manter o ensino voltado para a indústria e assegurando uma educação para todos aqueles que a procuravam, independentemente da classe social a que os mesmos pertenciam. Neste momento, já não se tratava de um abrigo de menores dos filhos de pais “sem condição”, mas sim de algo novo com características totalmente diferentes, em que muitos dos alunos que procuravam se matricular para frequentá-la pertenciam a famílias na época consideradas como classe média, os quais tiveram de submeter-se a uma grade curricular diferente das existentes nos demais estabelecimentos de ensino. Foi um instante de transição durante o qual conviveram os alunos das classes abastadas com aqueles destituídos das oportunidades educacionais, porém todos tiveram de se empenhar na aprendizagem das mesmas disciplinas.

A partir do ano 1964, a Escola Industrial Coriolano de Medeiros passou a aceitar o alunado do sexo feminino, inicialmente com uma turma no 1º ano ginasial, então chamada de “A”, em igual quantidade da “B” formada pelo sexo masculino. As turmas “A” e “B” assistiam a aulas em salas separadas, localizadas no pavimento superior (essas salas são as enumeradas hoje como as de nº1 e nº2 respectivamente). E em 1965, por força de ato ministerial, passou a chamar-se Escola Industrial Federal da Paraíba.

Durante o período de 1967 até 1999, a Escola Técnica Federal da Paraíba (ETF-PB)

passou a ter a missão de capacitar o aluno a exercer a função de técnico, oportunizando-o a trabalhar nos campos de atuação da Mecânica, Edificações, Saneamento e Eletrônica. Embora o país atravessasse uma crise política, aos profissionais que saíam das Escolas Técnicas não faltavam empregos, porquanto a procura era maior do que a demanda, de forma que os que fazem a sociedade, ao perceber a facilidade com que os técnicos passaram a se engajarem no mercado de trabalho, logo trataram de tentar colocar os seus filhos nestas escolas, reduzindo assim o preconceito com as instituições que tinham um ensino voltado para os menos favorecidos. De tal forma que as escolas técnicas, na verdade, preparavam mão-de-obra voltada para o trabalho, independentemente das lutas das classes sociais, oferecendo, entretanto, um ensino público, gratuito e de qualidade já consolidado, onde as instituições do sistema federal nada deixavam a desejar em relação às do então sistema privado em vigor daquela época, tendo ainda, em seu favor, a vantagem de o aluno poder sair formado em uma profissão técnica.

Com o passar dos anos, nas instituições da rede federal foi ocorrendo a redução dos alunos menos beneficiados pela sociedade em relação aos mais favorecidos, isto devido à concorrência que cresceu de forma acentuada, de modo a aumentar as chances de uns poucos, abastados, em detrimento de uns tantos mais necessitados, para os quais a escola fora inicialmente criada. Esta desigualdade foi sendo gradativamente aumentada, atingindo um percentual bastante significativo, principalmente quando a instituição passou a Centro de Educação Tecnológico, em 22 de março de 1999, quando recebeu a designação de Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB).

Essa instituição constitui uma alternativa para a verticalização dos estudos, oferecendo à comunidade paraibana três modalidades de ensino, quais sejam: médio, técnico e

tecnológico. Constatamos hoje uma facilidade de abrir e fechar cursos como nunca antes vista na história da educação, cuja dependência atende apenas à sinalização do mercado, vindo assim a favorecer o aparecimento de novos cursos técnicos e superiores, que venham ministrar a difusão das novas tecnologias, como perspectiva para a abertura dos novos horizontes do desenvolvimento.

Atualmente, o CEFET-PB continua com um ensino fundamentado em uma grade curricular diferenciada das demais instituições de ensino, ainda valorizando as disciplinas técnicas e, entre elas, encontram-se, em alguns cursos, as de Desenho Técnico Projetivo, que vêm se aperfeiçoando cada vez mais com o desenvolvimento das novas tecnologias.

Com a “cefetização”, esse centro voltou-se para técnicas e gerenciamentos, oferecendo inicialmente um curso superior na área de Informática, criando posteriormente vários outros, de forma que, atualmente, dispõe dos seguintes cursos: Tecnologia em Desenvolvimento de Software para Internet, Tecnologia em Automação Industrial, Tecnologia em Redes de Computadores, Tecnologia em Redes de Acesso em Telecomunicações, Licenciatura em Química, Tecnologia em Geoprocessamento, Tecnologia em Design de Interiores e Tecnologia em Gerenciamento de Obras, existindo ainda a disponibilidade de constituir diversos outros cursos. Além destes, contempla curso de Formação de Docentes para a Educação Profissional, cursos de Pós-Graduação na área Tecnológica, Ensino Médio, cursos Básicos de Qualificação Profissional e Retreinamento de Trabalhadores, cursos Técnicos, cursos a Distância, Prestação de Serviços e Consultoria na Área Tecnológica, dentre outras atividades de extensão.

Os cursos oferecidos por essa instituição, inclusive os de nível médio, constituem um desejo há muito esperado por aqueles alunos que sempre necessitaram de uma educação

pública, gratuita e de qualidade. No entanto, esta aspiração ainda não está sendo totalmente disponível, ficando bem claro que as classes sociais mais desprovidas das oportunidades educacionais dificilmente usufruirão dos benefícios oferecidos pelo CEFET-PB.

O insignificante número de ingressos nessa instituição das classes menos favorecidas acontece porque as poucas vagas oferecidas no processo seletivo são disputadas por uma grande quantidade de inscritos e os despreparados estudantes carentes não dispõem de conhecimentos suficientes. Apesar do grande sacrifício feito por eles, ao estudarem nas escolas públicas desacreditadas, poucas são as chances de concorrer com os alunos das classes mais privilegiadas, não por omissão ou por serem inaptos cognitivamente, mas devido ao descaso daqueles que governam as coisas públicas e que pouco estão preocupados com a educação pública, fazendo com que os menos favorecidos tornem-se fortes candidatos a perder as vagas, principalmente para aqueles alunos que possuem condições de freqüentar os estabelecimentos de ensino privado.

Presenciamos uma situação onde o contraditório apresenta-se explicitamente, ao verificarmos que os alunos que nunca fizeram questão de freqüentar o ensino público passam a freqüentá-lo, saindo-se beneficiados ao ganhar as vagas daqueles excluídos da sociedade com os quais concorrem. E, quando por um acaso, estes desvalidos da sorte conseguem a sua vaga, ao cursar, fazem um esforço sobrenatural para freqüentar, muitos por motivos vários e até mesmo de sobrevivência não o conseguem e, mesmo quando conseguem freqüentar com assiduidade, não têm base para acompanhar as disciplinas disponíveis no decorrer do ano letivo.

Em razão das deficiências acumuladas desde o início da sua vida escolar, acabam

perdendo as oportunidades de freqüentar um dos cursos oferecidos pelo CEFET-PB, hoje, bastante procurados pela sociedade, os quais chegam a concorrer em condições de igualdade com as demais instituições de ensino, quer sejam públicas ou privadas.

O CEFET-PB, no ano de 1995, ainda ETF-PB, expandiu-se ao criar, no interior da Paraíba, uma Unidade de Ensino Descentralizada (UNED), na cidade de Cajazeiras. E recuperou também o antigo prédio da Escola de Aprendizizes Artífices, criando um Núcleo de Arte, Cultura e Eventos (NACE), que funciona exclusivamente oferecendo cursos relacionados ao campo das artes e da cultura à sociedade paraibana.

Considerando as necessidades do mundo do trabalho, onde as empresas, para acompanhar as novas tecnologias necessitam de constantes treinamentos, o CEFET-PB criou em 1998 o Núcleo de Educação e Extensão Profissional (NEEP), localizado na Rua das Trincheiras, 275, centro, onde está instalada a Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC). O NEEP tem como finalidade auscultar o mercado de trabalho, buscando permanentemente a reconfiguração dos perfis profissionais, vindo a trabalhar com as entidades públicas, privadas e a comunidade em geral, através de atividades de extensão, como: cursos de qualificação profissional, consultoria tecnológica, concursos, palestras, pesquisa, projetos, retreinamento de trabalhadores, prestação de serviços nas áreas primária, secundária e terciária.

Em 31/08/05, constatou-se a existência de um total de 3.233 alunos matriculados em cursos regulares na sede, conforme dados coletados diretamente na Coordenação de Controle Acadêmico (CCA), antiga Coordenação de Registros Escolares (CORE). Para tanto, essa instituição dispõe de 578 servidores públicos federais inscritos no Sistema de Pessoal Civil (SIPEC) lotados na sede e nos núcleos, dos quais 292 são docentes e 286 são técnicos

administrativos. Verificou-se que nesse total de alunos mencionados, não estão sendo computados os alunos dos eventuais cursos especiais direcionados para a comunidade, realizados na sede ou nos núcleos da instituição.

O prédio da sede do CEFET-PB, localizado na avenida 1º de Maio, nº 720, no bairro de Jaguaribe, na cidade de João Pessoa, possui uma edificação projetada para mais de 2 pavimentos, tendo seus ambientes distribuídos nos 2 pavimentos já executados, conforme a disposição das plantas do Pavimento térreo e Pavimento Superior. Vejamos inicialmente a planta baixa do pavimento térreo (Figura 12), cuja legenda encontra-se no Quadro 3.



Figura 12: Planta baixa do pavimento térreo do CEFET - PB

Fonte: CEFET - PB

Os ambientes da área de Construção Civil estão assinalados na planta do pavimento térreo e identificadas no quadro 3, do nº 111 ao nº 148, onde se encontra uma parte das salas destinadas às aulas das disciplinas de DT. Neste pavimento encontram-se também as coordenações dos cursos de Edificações, GOE e Design, que funcionam separadamente, todavia de forma dependente, no que diz respeito a ambientes físicos e recursos humanos, compondo a área de Construção Civil.

<u>Área de Informática</u> 57 W/C 58 Laboratório de Multimídia 59 Almoxarifado de Informática 60 Coord. de Manutenção e Suporte de Informática 61 Manutenção de informática 62 Núcleo de Tecnologia da Informação em Saúde - NTIS 64 Laboratório de Informática 05 65 Laboratório de Informática 06 <u>Área de Mecânica</u> 88 Laboratório de Sondagem 89 Laboratório de Ajustes Mecânicos 90 Laboratório de Torneraria 91 Coordenação de Mecânica 92 Sala dos Professores 93 Laboratório de Motores 94 Sala de Desenho 95 Laboratório de Freza 96 Laboratório de Refrigeração 97 Sala de Aula de Refrigeração 98 WC 99 WC 100 Laboratório de Ensaio Mecânico 101 Laboratório de Metalografia 102 Laboratório de Tratamento Térmico 103 Laboratório de Metrologia 104 Laboratório de CAD 105 Laboratório de Manipuladores/Robótica 106 Laboratório de Pneumática/Hidráulica 108 Coord. de Automação Industrial 110 Laboratório de Microprocessadores e PLC 112 Laboratório de Retífica 113 Laboratório de Fundição 116 Laboratório de Eletroerosão <u>Esportes</u> 149 Campo de Futebol / Atletismo 150 Ginásio I 151 Piscina 152 ASCEFET 153 Coord. de Educação Física 154 Sala de Educação Física 155 Musculação 156 Ginásio II 157 FUNETEC - Caixa Escolar 158 Alojamento	<u>Área da Construção Civil</u> 111 Coordenação de Geoprocessamento 115 Coordenação de Gerência de Obras / Design 118 Laboratório de Materiais II 119 Laboratório de Materiais I 120 Laboratório de Betumes 121 Laboratório de Mecânica dos Solos 123 W/C 124 Depósito de Materiais de Construção 125 Laboratório de Topografia 126 Laboratório de Patologia 127 Sala dos Professores 128 Laboratório de Concreto 130 Laboratório de Geoprocessamento I 131 Coordenação de Edificações 132 Caldeira 133 Laboratório de Geoprocessamento II 134 Laboratório de Topografia I 135 Laboratório de Estradas 136 Laboratório de Informática 137 Laboratório de Ferrovia 138 Sala de desenho 139 Laboratório de CAD 140 WC 143 Laboratório de Design 144 Laboratório de Design 145 Sala de Desenho 146 Laboratório de Tecnologia das Construções 147 Laboratório de Instalações Hidráulicas 148 Laboratório de Topografia II <u>Área de Meio Ambiente</u> 63 Laboratório de Informática (Meio Ambiente) 122 Laboratório de Análise da Água 129 Laboratório de Reciclagem
--	---

Desenhistas:
Alisson Freire de Souza
Higo Braga da Silva

Quadro 3: Legenda do pavimento térreo do CEFET - PB

Fonte: CEFET - PB

Embora o curso de Geoprocessamento apareça assinalado no nº 111 (Coordenação de Geoprocessamento) e nos nºs 130-133 (Laboratórios de Geoprocessamento), conforme indicado no Quadro 3, dentro da área de Construção Civil, o mesmo funciona de forma independente, não tendo nenhuma correlação com os três cursos da referida área.

No pavimento superior (Figura 13), a área de Construção Civil, além de fazer uso das salas de aula do nº 01 ao nº 43, dispõe também dos ambientes destinados às aulas de TRAD, conforme se pode verificar na seqüência do nº 44 até o nº 47, assinalados na planta baixa e enumerados de acordo com a legenda do Quadro 4.

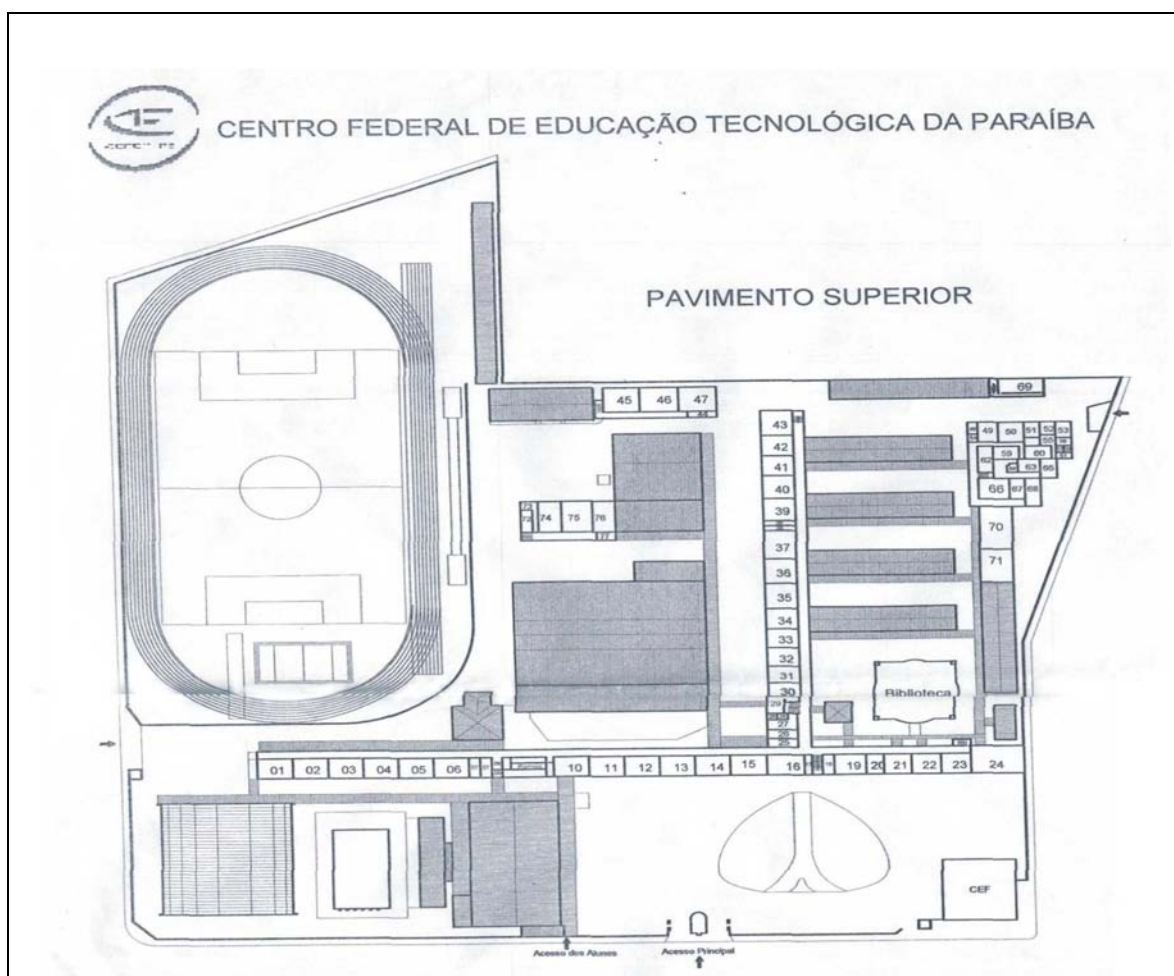


Figura 13: Planta baixa do pavimento superior do CEFET - PB

Fonte: CEFET - PB

Os alunos dos cursos da área de Construção Civil, além dos ambientes da área, normalmente freqüentam as salas de aula comuns a todos os cursos do CEFET - PB e, quando necessário, passam a freqüentar ambientes de outras áreas.

<u>Direção de Ensino e Apoio ao Estudante</u>		<u>Área de Informática</u>	<u>Área de Meio Ambiente</u>
01 Sala 01	25 Coordenação de Turno	48 Suporte	72 Sala dos Professores
02 Sala 02	26 Estudos Sociais/Núcleo	49 Laboratório 03	73 Coordenação de Meio Ambiente
03 Sala 03	27 Sala dos Professores	50 Laboratório de Redes	74 Laboratório de Água
04 Sala 04	28 W/C (Professores)	51 Assessoria da Gerência	75 Laboratório de MicroBiologia
05 Sala 05	29 Ensino Médio	52 Gerência - GTI	76 Central Analítica
06 Sala 06	30 Sala 13	53 Sala do Servidor	77 Estoque de Reagentes
07 W/C	31 Sala 14	54 Recepção do Suporte	
08 Bebedouro	32 Sala 15	55 Recepção	
09 Casa de Maquinas	33 Sala 16	56 Setor de Produção	
10 Sala 07	34 Sala 17	57 Depósito	
11 Sala 08	35 Sala 18	58 Depósito	
12 Sala 09	36 Sala 19	59 COINFO	
13 Sala 10	37 Sala 20	60 DSI e REDES	
14 Sala 11	38 W/C	61 Arquivo	
15 Laboratório de Inglês	38 W/C	62 Laboratório 04	
16 Sala de Vivência	39 Sala 21	63 Sala dos Professores	
17 W/C (Vivência)	40 Sala 22	64 Sala de Estudo	
18 Audio Visual	41 Sala 23	65 Setor de Desenvolvimento	
19 Anfiteatro	42 Sala 24	66 Laboratório 02	
20 Stúdio	43 Sala 25	67 Sala de Aula 01	
21 Apoio Audio Visual	<u>Área da Construção Civil</u>	68 Sala de Aula 02	
	44 Napoteca	69 Sala de Aula (Gestão) / Licitação	
	45 Sala de Desenho 01		

Quadro 4: Legenda do pavimento superior do CEFET - PB

Fonte: CEFET - PB

4.2 Estrutura Curricular do CEFET-PB: cursos e disciplinas

Pesquisando os arquivos da Coordenação de Controle Acadêmico (CCA), do CEFET-PB, encontramos documentos datados de 1938 do então chamado Ministério da Educação e Saúde, onde se verifica a existência das pastas do período de 1943 até 1947, nas quais estão registradas as exigências para o exame vestibular, cujos critérios constaram de apreciações orais, gráficas e práticas para disciplinas de Português e Aritmética ou Matemática. A partir de

1948, passa a constar, na ficha do vestibular, a sinalização do sexo, a verificação da capacidade física, aptidão mental e os exames de Português e Matemática.

Na 1ª pasta do acervo, datada do ano 1938, observamos, na folha do Mapa Geral, a existência da utilização do Desenho à Mão Livre, para o 1º, 2º, 3º e 4º anos, hoje equivalentes às 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries do ensino fundamental. Também encontramos a disciplina Desenho Geométrico para o 3º ano, bem como a comprovação do Desenho Industrial para o 4º ano, disciplina hoje conhecida como Desenho Técnico.

A nomenclatura Desenho Industrial permaneceu nessa instituição até o ano de 1943, onde, por dois anos consecutivos (1945 e 1946), encontra-se registrada simplesmente a palavra “Desenho” nas pastas, vindo assim somente a existir a disciplina com o nome Desenho Técnico a partir do ano de 1947, como se pode constatar na grade curricular datada de 1947 e ilustrada no Quadro 5:

Práticas Educativas.	Cultura Geral.	Cultura Técnica.
• Educação Física. • Educação Musical. • Educação Pré-militar. • Educação Doméstica.	• Português. • Matemática. • Ciências Físicas e Naturais. • Geografia do Brasil. • História do Brasil.	• Tecnologia. • Desenho Técnico. • Prática de Oficina.

Quadro 5: Grade Curricular do Liceu Industrial de João Pessoa em 1947

Fonte: Dados fornecidos pela Coordenação de Controle Acadêmico (CCA) do CEFET – PB

Conforme já mencionado no ano de 1948, além do termo Desenho surge no Mapa Geral a designação Desenho de Mestria, prolongando até o ano de 1957. Em 1958, um outro tipo de Desenho, cognominado de Desenho Ornamental, é destinado aos alunos do 1º e 2º anos, enquanto que os alunos do 3º e 4º anos estudavam a disciplina denominada Desenho Técnico.

Em 1959, o Liceu Industrial de João Pessoa oferecia os mesmos cursos já existentes, quais sejam: Alfaiataria, Artes do Couro, Fundição, Tipografia e Encadernação, Marcenaria e Mecânica de Máquinas. A grade da instituição, em 1959, é exposta no Quadro 6.

1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
• Português. • Matemática. - - - • Desenho. • Marcenaria. • Tornearia. - -	• Português. • Matemática. • Ciências. • Geografia. • Tecnologia. • Desenho. • Marcenaria. • Entalhação. • Manejo de Máquinas. -	• Português. • Matemática. • Ciências. • História. • Tecnologia. • Desenho. • Trab./Máq. Operatrizes. • Ajustagem. • Ferramentaria. • Const./Montag.de moveis.	• Português. • Matemática. • Ciências. • História. • Tecnologia. • Desenho. • Trab./Máq. Operatrizes. • Ajustagem. • Ferramentaria. • Const./Montag. de Máq.

Quadro 6: Grade curricular do Liceu Industrial de João Pessoa em 1959

Fonte; Dados colhidos na Coordenação de Controle Acadêmico (CCA) do CEFET - PB

Vários foram os cursos registrados nos arquivos da instituição, quando se preparava a mão-de-obra específica com o intuito da formação do profissional artífice Serralheiro, Sapateiro, Artesão, Funileiro, Tipógrafo, Encadernador, Marceneiro e Mecânico. No entanto, não existe nenhum registro nessa instituição da criação de um curso de formação especificamente voltado para o profissional Desenhista.

Até o ano de 1960, o ensino industrial foi regido pelo Decreto-Lei n. 4.073, de 30 de janeiro de 1942, quando a partir daí o então Presidente da República, usando da atribuição que lhe conferia o art. 180 da Constituição, decretou a Lei Orgânica do Ensino Industrial. Após o art. 180, a Escola Industrial passou a ministrar as disciplinas das séries expostas no Quadro 7:

Primeira série:	Segunda série:	Terceira série:	Quarta série:
Português. Latim. Francês. - Matemática. - História geral. Geografia geral. Trab. Manuais. Desenho. Canto Orfeônico.	Português. Latim. Francês. Inglês. Matemática. - História Geral. Geografia Geral. Trab. Manuais. Desenho. Canto Orfeônico.	Português. Latim. Francês. Inglês. Matemática. Ciênc. Naturais. Hist. do Brasil. Geog. do Brasil. - Desenho. Canto Orfeônico.	• Português. • Latim. • Francês. • Inglês. • Matemática. • Ciênc. Naturais. • Hist. do Brasil. • Geog. do Brasil. - • Desenho. • Canto Orfeônico.

Quadro 7: Grade curricular do Liceu Industrial de João Pessoa em 1961

Fonte: Dados colhidos na Coordenação de Controle Acadêmico (CCA) do CEFET - PB

As disciplinas pertinentes ao ensino dos cursos clássico e científico passaram a se agrupar nas seguintes áreas:

- Línguas: Português; Latim; Grego; Francês; Inglês e Espanhol.
- Ciências e Filosofia: Matemática; Física; Química; Biologia; História Geral; História do Brasil; Geografia Geral; Geografia do Brasil e Filosofia.
- Artes: Desenho.

Observa-se que as disciplinas indicadas no Quadro anterior são comuns aos cursos clássico e científico, salvo as disciplinas de Latim e Grego, que foram ministradas somente no curso clássico e a de Desenho, ministrada no curso científico. No curso clássico, as disciplinas distribuíram-se nas seguintes séries:

- Primeira série: Português; Latim; Grego; Francês ou Inglês; Espanhol; Matemática; História Geral e Geografia Geral.
- Segunda série: Português; Latim; Grego; Francês ou Inglês; Espanhol; Matemática; Física; Química; História Geral e Geografia Geral.
- Terceira série: Português; Latim; Grego; Matemática; Física; Química; Biologia; História do Brasil; Geografia do Brasil e Filosofia.

No curso científico, as disciplinas distribuíam-se nas seguintes séries:

- Primeira série: Português; Francês; Inglês; Espanhol; Matemática; Física; Química; História Geral e Geografia Geral.
- Segunda série: Português; Francês; Inglês; Matemática; Física; Química; Biologia; História Geral; Geografia Geral e Desenho.
- Terceira série: Português; Matemática; Física; Química; Biologia; História do Brasil; Geografia do Brasil; Filosofia e Desenho.

Convém observar que, ao longo da existência da instituição CEFET-PB, as disciplinas de desenho sempre estiveram presentes, conforme podemos constatar através das grades curriculares mostradas na maioria dos quadros expostos.

Vejamos o curso ginásial industrial da Escola Industrial Federal da Paraíba que era composto pelas disciplinas constantes no Histórico Escolar, conforme exemplificado no Quadro 8.

Exame de Adm.	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
• Português • História • Geografia • Matemática - - - - -	• Português • História • Geografia • Matemática • Ciências - - • Inglês ou Francês • Disc. Voc.(Hab.)	• Português • História • Geografia • Matemática • Ciências - - • Inglês ou Francês -	• Português - • Geografia • Matemática - • O.S.P.B. • Desenho • Inglês ou Francês • Disc. Voc.	• Português • História - • Matemática • Ciências • O.S.P.B. • Desenho - • Disc. Voc

Quadro 8: Grade curricular do curso Ginásial Industrial da Escola Industrial Federal da Paraíba em 1966

Fonte: Dados colhidos na Coordenação de Controle Acadêmico (CCA) do CEFET - PB

No final da 4ª série, o aluno estava habilitado no 1º ciclo, nos termos da Lei n.º.024, de 20 de dezembro de 1961 (Diretrizes e Bases da Educação Nacional), bem como regulamentação em vigor e Regimento Interno deste Estabelecimento de Ensino. Os alunos recebiam os ensinamentos da disciplina desenho, na 3ª e 4ª série.

A partir de 1970, a Escola Técnica Federal da Paraíba (ETF-PB) passou a formar técnicos em Mecânica, Edificações, Saneamento e Eletrônica, como consta os históricos escolares dos Cursos Colegiais Técnicos, exemplificado através do Curso Técnico de Mecânica, cujas disciplinas por séries estão expostas no Quadro 9.

1ª série.	2ª série.	3ª série.
• Português. • Matemática. • Inglês. • Física. • Química. • História. - • Ed. Moral e Cívica. • - • Tecnologia I. • Tecnologia II. - - - - - • Mec. G. e Prát. de Lab. • Desenho Mecânico. -	• Português. • Matemática. • Inglês. • Física. • Química. - - • Ed. Moral e Cívica. - - • Elementos de Maquinas. - - • Maquinas Térmicas. • Mecânica Técnica. • Mec. G. e Prát. de Lab. • Desenho Mecânico. • Eletrotécnica.	• Português. • Matemática. - • Física. • Química. - • O.S.P.B. - • Organização do Trab. - - • Elementos de Maquinas. • Projetos de Maquinas. • Resist. dos Materiais. • Maquinas Hidráulicas. - - • Mec. G. e Prát. de Lab. • Desenho Mecânico. -

Quadro 9: Grade curricular do curso Técnico da Escola Técnica Federal da Paraíba em 1971

Fonte: Dados colhidos Coordenação de Controle Acadêmico (CCA) do CEFET - PB

No final da 3ª série, o aluno, para conseguir ser diplomado como técnico de 2º grau, de acordo com a lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971, precisava atingir a carga horária da Educação Geral, Formação Especial e do Estágio Supervisionado. Por exemplo, para a conclusão da habilitação em Mecânica: 1.335 horas de Educação Geral; 1.590 horas de Formação Especial e 720 horas de Estágio Supervisionado. Podendo esse estágio ser feito em indústrias ou oficinas, cujo requisito volta-se para o perfil profissional coerente com a formação do estagiário, facultando sua realização em um escritório que trabalhasse com o mesmo tipo de desenho técnico estudado pelo técnico formando.

Da mesma forma que o Curso Colegial Técnico de Mecânica, se comportavam os demais cursos: Curso Colegial Técnico de Edificações, Curso Colegial Técnico de Estradas, Curso Colegial Técnico de Saneamento e o Curso Colegial Técnico de Eletrônica.

As formações geral e especial tinham como objetivo capacitar o formando para trabalhar no campo de atuação de sua formação, incluindo entre estes o Desenho Técnico.

Com a criação do Centro Federal de Educação Tecnológica na Paraíba, autorizado em 1998, pela Secretaria de Educação Média e Tecnológica do MEC, decreto n.º 2.406 de 27/11/97, regulamentando a Lei n.º 8.948/94 e a Portaria n.º 2.267 de 19/12/97, o CEFET-PB passou a dispor de vários serviços educacionais, oferecidos à comunidade paraibana por meio de diversas disciplinas e cursos, os quais se encontram em distintas áreas de concentração.

Por intermédio do NEEP, o CEFET-PB oferece os serviços educacionais nas seguintes áreas:

Área 1 – Telecomunicações: Antenas, Fibras Óticas e Telefonia.

Área 2 – Línguas: Inglês e Espanhol.

Área 3 – Ambientação: Decoração de Interiores (Básico e Avançado).

Área 4 – Informática: Operação de Micro, Windows, Word, Excel e Internet; Auto CAD 2D e 3D; Rede de Computador; Programação.

Área 5 – Eletrotécnica: Instalações Elétricas Prediais; Instalação e Manutenção de Redes de Distribuição; Manutenção de Motores Elétricos de Indução; Instalação de Sistemas Fotovoltaicos.

Área 6 – Geomática: Topografia; Cadastral; Cartografia Automatizada; Ambientalização; Concessionária/Redes; Turismo; Ordenamentação e Gestão do Território; Otimização da Arrecadação; Localização de Equipamentos e Serviços Públicos; Identificação de Público-Alvo de Políticas Públicas; Gestão Ambiental; Gerenciamento de Sistemas de Transportes.

Área 7 – Construção Civil: Análise de Projetos; Topografia; Noções de Planejamento e Transporte; Gerenciamento de Suprimentos; Manutenção das Construções; Orçamento, Planejamento e Controle de Obras; Sistema de Gestão da Qualidade da Construção Civil;

Desenho Técnico e Arquitetônico; Desenho Auxiliado por Computador (Auto CAD); Servente de Obras; Pedreiro; Mestre de Obra; Instalador Hidro-sanitário; Nivelador Topográfico; Impermeabilizador; Produção de Objetos com Material Reciclado.

O desenho técnico projetivo se faz presente em salas de aula tradicionais através do TRAD nos cursos de Decoração de Interiores, Instalações Elétricas Prediais, Ambientalização, Análise de Projetos, Desenho Técnico e Arquitetônico, Pedreiro, Mestre-de-Obra e Instalador Hidrosanitário. E em laboratórios através do CAD nos cursos de Desenho Auxiliado por Computador (Auto CAD); CAD 2D e 3D.

Ao vislumbrar as disciplinas existentes nos cursos oferecidos atualmente pelo CEFET-PB, verificamos a diversidade de disciplinas existentes nas diferentes áreas de concentração.

Em alguns cursos, as disciplinas de Desenho Técnico Projetivo estão ausentes, enquanto que em outros, se fazem presentes de forma direta ou indireta, uma ou mais vezes, através do método tradicional e/ou do método auxiliado por computador.

No decorrer deste estudo, consideramos necessário verificar os cursos regulares oferecidos pelo CEFET-PB, a fim de detectarmos quais as disciplinas de Desenho Técnico Projetivo são mais relevantes e quais os métodos aplicados nelas. Para tanto, começamos por analisar os cursos de nível superior, cujos dados foram colhidos na Diretoria de Ensino, através da Gerência Educacional do Ensino Superior.

O Curso Superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Software para Internet tem a duração mínima de seis semestres, sendo ministrado pela área de Informática, com as disciplinas do Quadro 10.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Inglês Instrumental e Técnico. • Álgebra Linear. • Lógica e Algoritmos. • Introdução ao Computador. • Redes de Computadores. • Cálculo.	• Português Instrumental. • Probabilidade e Estatística. • Programação Estruturada de Dados. • Sistemas Operacionais. • Protocolos de Aplicação. • Fundamentos de Gestão.	• Sistemas de Informação. • Design de Interface. • Programação Orientada. • Banco de Dados Relacional. • Ferramentas para Internet. • Relações Humanas no Trabalho.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Metodologia da Pesquisa Científica. • Desenvolvimento de Sites Dinâmicos. • Análise e Projeto de Sistemas. • Desenvolvimento com Ferramentas RAD. • Segurança de Dados. • Legislação Previdenciária e Trabalhista.	• Sistemas Multimídia e Internet. • Programação para WEB. • Padrão de Projeto. • Banco de Dados Não Convencionais. • Formação de Empreendedores. • Comércio Eletrônico. • Processo Decisório.	• Gerência de Desenvolvimento de Software. • Inteligência Empresarial. • Programação com Objetos Distribuídos. • Desenvolvimento e Execução de Projeto de Software. Estágio Supervisionado.

Quadro 10: Curso Superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Software do CEFET-PB em 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

O Desenho Técnico Projetivo ainda não é intensamente ministrado no curso superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Software para Internet, evidencia-se ser de pouca importância ao ensino-aprendizagem do curso, podendo chegar a ser utilizado nas disciplinas Design de Interface, ou em Desenvolvimento e Execução de Projeto de Software, quando se exige um projeto específico sobre Desenho Técnico.

O Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, abrange em seis semestres as disciplinas apresentadas no Quadro 11 a seguir:

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Sistemas Digitais. • Eletricidade. • Cálculo Integral e Diferencial. • Português Instrumental. • Física Aplicada à Automação. • Inglês Instrumental. • Desenho Técnico e Metrologia.	• Algoritmos e Lógica de Programação. • Circuitos Eletrônicos Analógicos. • Instalações Elétricas de Baixa Tensão. • Matemática Aplicada. • Materiais. • Desenho Auxiliado por Computador. • Projeto Interdisciplinar.	• Projeto e Desenvolvimento de Circuitos. • Máquinas Elétricas. • Processos de Fabricação Mecânica. • Pneumática. • Hidráulica.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Teoria de Controle. • Eletrônica Industrial. • Eletrotécnica Industrial. • Eletro Pneumática. • Eletro Hidráulica. • Projeto Integrador • Eletromecânica Industrial.	• Controle Discreto. • Controlador Lógico Programável. • Sistemas de Energia. • CNC/CAM/CIM. • Sensores e Atuadores Industriais. • Relações Humanas no Trabalho. • Gestão de Operações. • Empreendedorismo.	• Microcontroladores. • Automação de Processos Industriais. • Robótica e Sistemas Flexíveis de Manufatura. • Manutenção Industrial. • Redes Industriais. • Desenvolvimento de Projetos Industriais. • Trabalho de Conclusão de Curso. • Estágio Supervisionado (Opcional).

Quadro 11: Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do CEFET-PB(SEDE) em 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

Nesse curso, o Desenho Técnico Projetivo tem presença marcante nas disciplinas Desenho Técnico e Metrologia e Desenho Auxiliado por Computador. Também é utilizado em outras disciplinas, entre elas encontram-se principalmente as disciplinas de projetos.

Na Unidade de Ensino Descentralizada de Cajazeiras (UNED), através da sua Gerência / Coordenação da área de Eletromecânica, o CEFET-PB oferece o curso de Tecnologia em Automação Industrial, em seis semestres, composto pelas disciplinas indicadas no Quadro 12.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Cálculo Integ. e Diferencial. • Inglês Instrumental. • Português Instrumental. • Algoritmo e Técnica de Programação. • Metrologia. • Desenho Técnico.	• Equações Diferenciais. • Física. • Circuitos Elétricos. • Materiais. • Desenho Assistido por Computador.	• Máquinas Elétricas. • Teoria de Controle. • Sistemas Digitais. • Eletrônica. • Tecnologia Mecânica.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Instalações Elétricas Industriais. • Eletrônica Industrial. • Microcontroladores. • Elementos de Máquinas. • Pneumática e Hidráulica	• Controladores Industriais. • Gestão da Produção. • Automação de Processos de Usinagem. • Máquinas Térmicas. • Gerenciamento de Energia.	• Redes Industriais. • Automação Industrial. • Manutenção Industrial. • Higiene e Segurança no Trabalho. • Empreendedorismo. • Estágio Curricular.

Quadro 12: Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do CEFET-PB(UNED) em 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

Para cursos com a mesma denominação, existem disciplinas com designações diferentes. É o caso desses dois últimos cursos apontados nos Quadros 11 e 12, onde o curso oferecido na (UNED), apesar de ter a mesma denominação do curso oferecido na sede, possui disciplinas distintas, entretanto as de Desenho Técnico Projetivo (Desenho Técnico e Desenho Assistido por Computador) são assim igualmente chamadas em ambos os cursos.

Ao analisar as disciplinas de DT, praticadas através da metodologia e tecnologia educacional, observamos que geralmente sempre possuem conteúdos similares, quando tratados em cursos com a mesma denominação, inclusive os assuntos tratados independem da Instituição de Ensino encarregada de ministrá-las, e sim do conteúdo da matéria.

A Coordenação da Área de Informática oferece o curso de Tecnologia em Redes de

Computadores, em seis semestres, com as disciplinas apresentadas no Quadro 13:

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Inglês Instrumental e Técnico. • Algoritmos e Lógica de Programação. • Matemática Aplicada. • Introdução a Computação. • Eletrônica Digital.	• Português Instrumental. • Física Aplicada à Computação. • Programação Estruturada. • Introdução as Redes de Computadores. • Arquitetura de Computadores.	• Legislação para Informática. • Estrutura de Dados. • Protocolos/Interconexão de Redes de Computadores. • Eletrônica Analógica. • Arquitetura de Sistemas Operacionais.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Probabilidade e Estatística. • Meios de Propagação. • Programação Orientada a Objetos. • Introdução à Pesquisa Aplicada. • Instalação e Manutenção de Computadores. • Gestão de Qualidade.	• Arquitetura de Sistemas de Comunicação. • Relações Humanas no Trabalho. • Instalação e Configuração de Redes de Computadores. • Gerenciamento e Avaliação de Desempenho.	• Auditoria e Segurança de Redes de Computadores. • Elaboração e Documentação de Projetos de R.C. • Formação de Empreendedores. Estágio Supervisionado.

Quadro 13: Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computação do CEFET-PB em 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

O Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores não faz uso dos conteúdos do Desenho Técnico Projetivo e quando, em algumas disciplinas, se emprega o Desenho Técnico, este é não Projetivo, as normas técnicas são diferentes das normalizações do Desenho Técnico Projetivo, de forma que o aluno deste curso não utiliza prancheta ou computador com finalidade do estudo do Desenho Técnico Projetivo.

O Curso Superior de Tecnologia em Redes de Acesso em Telecomunicações é programado para seis semestres, onde são ministradas as disciplinas mostradas no Quadro 14:

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Português Instrumental. • Inglês Instrumental e Técnico. • Matemática. • Eletricidade e Magnetismo. • Algoritmo e Lógica de Programação. • Relações Humanas no Trabalho.	• Trabalho e Ondas. • Matemática Aplicada • Programação Estruturada • Introdução aos Sistemas Digitais. • Eletrônica Analógica.	• Análise de Circuitos Eletrônicos. • Álgebra Linear. • Métodos Numéricos. • Teoria da Estatística. • Princípios de Telecomunicações.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Formação de Empreendedores • Introdução à Pesquisa Aplicada. • Processamento Digital de Sinais. • Introdução às Redes de Computadores. • Estruturas Guiantes e Dispositivos de Microondas. • Teoria da Informação.	• Antenas e Propagação. • Sistemas de Radiodifusão. • Protocolos e Interconexão de Redes de Comput. • Comunicações Ópticas. • Comunicações Digitais.	• Telefonia. • Comunicações Móveis. • Legislação em Telecomunicações. • Cabeamento Estruturado. • Projeto de Sistemas de Comunicação.

Quadro 14: Curso Superior de Tecnologia em Redes de Acesso em Telecomunicações do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

Esse curso não contempla nenhuma das disciplinas do Desenho Técnico Projetivo.

Por sua vez, o Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento contempla o DT, aparece entre as disciplinas indicadas no Quadro 15 e que são oferecidas em seis semestres.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Português Instrumental. • Inglês Técnico. • Introdução à Computação. • Introdução ao Geoprocessamento. • Geografia. • Matemática Aplicada. • Estatística.	• Economia. • Sociologia. • Introdução à Linguagem de Programação. • Topografia. • Desenho Topográfico. • Física Aplicada. • Inferência Estatística.	• Ciências Ambientais. • Relações Humanas no Trabalho. • Banco de Dados. • Cartografia. • Automação Topográfica. • CAD. • Fundamentos de Gestão.
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Fotogrametria. • Sensoriamento Remoto. • Redes de Computadores. • Ecossistemas Urbanos. • Posicionamento por Satélite. • Sistemas de Informações Geográficas I • Metodologia de Pesquisa Científica.	• Tratamento Digital da Imagem. • Planejamento do Meio Urbano. • Padrões de Armazenamento de Dados Geográficos. • Saneamento e Saúde Pública. • Gerenciamento de Redes. • Sistemas de Informações Geográficas II. • Cadastro Técnico.	• Projetos Ambientais. • Recursos Hídricos. • Formação de Empreendedores. • Projeto Tecnológico. • Disponibilização de Dados Geográficos na Internet Estágio (com defesa de relatório).

Quadro 15: Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

O Desenho Técnico Projetivo é ministrado no curso superior de Tecnologia em Geoprocessamento, utilizando-se o método tradicional, na disciplina Desenho Topográfico, e o método auxiliado por computador, na disciplina CAD. É importante observar que outras disciplinas, como Projetos Ambientais e Projeto Tecnológico, também requerem o conhecimento do Desenho Técnico Projetivo.

O Curso de Licenciatura em Química oferece as disciplinas mostradas no Quadro 16.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Química Geral I. • Introd. ao Lab. de Química. • Psicologia da Educação I. • Cal. Aplicado à Química I. • Filosofia da Educação. • História das Ciências. • Estr. da Educação Básica. • Prática Profissional I.	• Química Geral II. • Química Orgânica I. • Física Aplic. à Química I. • Fundamentos de Álgebra. • Didática I. • Psicologia da Educação II. • Estatística Aplicada à Química. • Prática Profissional II.	• Química Inorgânica I. • Química Orgânica II. • Física Aplic. à Química II. • Didática II. • Planejamento. • Seminário de Educação. • Português Instrumental I. • Prática Profissional III.

Quadro 16: Curso de Licenciatura em Química do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Metodologia do Ensino da Química. • Físico-Químico I. • Metodologia da Pesquisa. • Português Instrumental II. • Inglês Instrumental I. • Estágio Supervisionado. • Prática Profissional IV.	• Físico-Química II. • Analítica Qualitativa. • Processos Industriais. • Química Computacional I. • Lab.com Materiais Alternativos I. • Inglês Instrumental II. • Estágio Supervisionado. • Prática Profissional V. • Projeto Final do Curso.	• Química Analítica Quantitativa. • Química Nuclear. • Bioquímica. • Química Comput.II. • Lab. com Materiais Alternativos II. • Química Ambiental • Estágio Supervisionado. • Prática Profissional VI. • Projeto Final do Curso.

Quadro 16: Curso de Licenciatura em Química do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

O Curso de Licenciatura em Química não utiliza disciplinas de Desenho Técnico Projetivo. Entretanto, o Desenho Técnico, Projetivo ou não Projetivo, sempre se faz presente em sala de aula em formas já elaboradas, através das figuras ilustrativas tão necessárias à compreensão das matérias de determinadas disciplinas.

O Desenho Técnico sempre esteve presente nos currículos dos alunos formados nos cursos ligados à área de engenharia da instituição CEFET-PB. Agora com os recentes Cursos Superior de Tecnologia em Design de Interiores e Superior em Tecnologia em Gerenciamento de Obras de Edificações, compondo a área de Construção Civil ao lado do remanescente Curso Técnico de Edificações, as disciplinas de DT enfileiram-se ao lado das demais disciplinas responsáveis pela formação profissional dos discentes destes cursos.

Endossando o que foi dito, no parágrafo anterior, passemos a analisar as disciplinas contidas, em seis semestres, no Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores, as quais são descritas no Quadro 17.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Desenho Artístico. • Desenho Técnico. • Plástica. • Higiene e Segurança no Trabalho. • Português Instrumental. • Física Aplicada. • Matemática Aplicada.	• Metodologia de Projetos. • Desenho Perspectivo. • Modelos e Maquetes. • História da Arte. • Introdução ao CAD. • Materiais. • Ergonomia. • Inglês Instrumental.	• Projeto I. • Desenho Arquitetônico 1 • Instalações Prediais 1. • Hist. da Arte e do Mobiliário1. • CAD 1. • Organização Espacial. • Conforto do Ambiente 1.

Quadro 17: Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Projeto 2. • Desenho Arquitetônico 2. • Instalações Prediais 2. • Hist. da Arte e do Mobiliário 2. • CAD 2. • Relações H. no Trabalho. • Conforto do Ambiente 2.	• Projeto 3. • Projeto Visual. • Paisagismo. • Hist. da Arte e do Mobiliário 3. • Quantitativos e Orçamentos. • Form. de Empreendedores. • Metod. da Pesquisa Científica.	• Projeto de Graduação. • Projeto do Produto. • Fotografia Aplic. ao Design. • Tópic. Esp. em Design de Int. • Gerenciamento de Obras. Estágio Curricular.

Quadro 17: Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

No Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores, o Desenho Técnico é visto através do método tradicional e do método auxiliado por computador, nas disciplinas cujo conteúdo diz respeito, na sua totalidade, ao DT ou nas demais disciplinas do curso, nas quais as suas existências dependem do Desenho Técnico, passando assim a ser assimilado por intermédio dos dois métodos, como é o caso das disciplinas de Instalações Prediais e Projetos.

O Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações é um curso da área de Construção Civil, a ser concluído no mínimo em seis semestres. Neste curso, existem disciplinas de Desenho Técnico que são lecionadas através do método Tradicional e/ou através do método Auxiliado por Computador, como mostra o Quadro 18.

1º Semestre.	2º Semestre.	3º Semestre.
• Fundamentos da Química. • Desenho Técnico. • Informática. • Cálculo Aplicado. • Topografia. • Português Instrumental. • Segurança do Trabalho.	• Materiais de Construção I. • Desenho Arquitetônico / CAD. • Mecânica e Termodinâmica. • Matemática Financeira. • Estatística. • Inglês Instrumental. • Legislação I (Previdenciária e Trabalhista).	• Materiais de Construção II. • Estabilidade das Construções. • Eletricidade e Eletromagnetismo. • Instalações Hidráulicas Prediais. • Sistemas Construtivos. • Relações Humanas no Trabalho. • Legislação II (CDC / Incorpor. / Licitações).
4º Semestre.	5º Semestre.	6º Semestre.
• Mecânica dos Solos e Fundações. • Construções de Concreto Armado. • Engenharia de Métodos. • Instalações Elétricas Prediais. • Especificações e Orçamentos. • Vedações e Revestimentos. • Implantação do Canteiro de Obras.	• Estruturas Metálicas e de Madeira. • Formação de Empreendedores. • Administração de Recursos Humanos. • Gerência de Suprimentos. • Planejamento e Controle de Obras. • Qualidade na Construção Civil. • Patologia das Construções. • Metodologia da Pesquisa Científica.	• Construções Industrializadas. • Impermeabilização e Proteção de Edifícios. • Manutenção Predial. • Avaliação Pós-Ocupação. • Gerenciamento de Resíduo Sólido da Construção. • Organização do Trabalho. • Ergonomia. • Marketing Imobiliário. • Estágio (com defesa de relatório).

Quadro 18: Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Superior 2005.

No Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras em Edificações, a disciplina denominada DT é desenvolvida pelo método Tradicional no primeiro semestre. Já no segundo semestre, o DT é desenvolvido ao mesmo tempo pelo método Tradicional e pelo método Auxiliado pelo Computador, através da disciplina Desenho Arquitetônico/ CAD.

Os alunos elaboram também trabalhos de DT quando solicitados em outras disciplinas, como por exemplo Instalações Hidráulicas e Instalações Elétricas, Estruturas Metálicas e de Madeira e Construções Industrializadas, tanto pelo TRAD quanto pelo CAD.

Ao verificar os cursos Tecnológicos do CEFET-PB, percebe-se que cada vez mais se fazem presentes cursos utilizando as TICs na instituição, principalmente ao se constatar que a mesma oferecia cursos técnicos em Mecânica, Eletrotécnica, Edificações, Saneamento e Estradas, que se mantiveram, por décadas, praticando um ensino tradicional.

Depois da “cefetização”, os cursos implantados passaram a dispor de um clima favorável à utilização das TICs, momento em que se observa uma constante mudança na estrutura do ensino, partindo dos conteúdos das disciplinas dos cursos, que eram trabalhados pelo método tradicional e hoje têm que se adequar aos métodos auxiliados por computador.

Percebe-se que os cursos da instituição, antes tão constantes, tornaram-se mais versáteis neste novo mundo do trabalho, podendo ter ou não “vida longa”, como os cursos técnicos em Instalação e Manutenção de Equipamentos Médico-Hospitalares e Recursos Naturais, criados e já extintos, podendo voltar novamente, enquanto cursos técnicos, como o de Mecânica, Eletrotécnica, e Edificações, permaneceram. E os cursos de Gestão de Micro e Pequenas Empresas, Instalação e Manutenção de Equipamentos de Informática e Redes, Manutenção de Equipamentos Mecânicos, Suporte a Sistema de Informação, Instalação e Manutenção de Sistemas Eletrônicos, estão sendo regularmente ministrados atualmente.

Dando continuidade à verificação dos métodos utilizados nas disciplinas de Desenho Técnico Projetivo, analisaremos as disciplinas de todos os cursos regulares de níveis Técnicos.

Começando pelo Curso Técnico em Eletrotécnica, que é composto por disciplinas distribuídas por módulos conforme descrito no Quadro 19.

MÓDULO 1 – INICIAL	
• Matemática Aplicada. • Física Aplicada. • Eletricidade e Magnetismo Básico. • Materiais e Componentes Eletro-Eletrônicos. • Informática Básica.	• Sistemas Elétricos em Corrente Contínua e Alternada. • Desenho Básico. • Português Instrumental. • Inglês Instrumental.
Habilitação Técnica M1.	
MÓDULO 2 – SUPERVISÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS	
• Administração de Projetos Elétricos. • Projetos de Sistemas Elétricos 1. • Desenho Técnico. • Informática Aplicada. • Formação Empreendedora.	• Princípios de Organização do Trabalho. • Custo e Tarificação de Sistemas Elétricos. • Fontes Alternativas de Energia.
Habilitação Técnica M2.	
MÓDULO 3 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAS E DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO	
• Instalações Elétricas Prediais Automatizadas. • Projetos de Sistemas Elétricos 2. • Desenho de Projetos Elétricos. • Projeto e Instalação de Redes de Distribuição. • Conservação de Energia Elétrica Predial.	• Desenho Assistido por Computador. • Instalações Elétricas Prediais. • Segurança do Trabalho em Sistemas Elétricos.
Habilitação Técnica M3.	
MÓDULO 4 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	
• Automação Industrial. • Manutenção Industrial. • Máquinas Elétricas. • Eletrônica Industrial. • Comandos Elétricos.	• Conservação de Energia Elétrica Industrial. • Proteção de Sistemas Elétricos Industriais. • Visitas Técnicas.
Habilitação Técnica M4.	
MÓDULO: TÉCNICAS BÁSICAS EM ELETRÔNICA	
• Higiene e Segurança do Trabalho. • Eletroeletrônica. • Fundamentos de Eletricidade.	• Meio Ambiente. • Desenho e Montagem.
MÓDULO: INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS	
• Sistemas operacionais Windows 2000, (S.O. Win2k). • S.O. Linux. • Periféricos.	• Montagem e Manutenção. • Empreendedorismo. • Português Instrumental. • Inglês Instrumental
MÓDULO: INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE REDES DE COMPUTADORES	
• Instalação e Configuração de Redes. • Administração de Redes. • Monitores de Vídeo. • Impressoras.	• Configuração de Computadores. • Cabeamento Estruturado. • Internet.

Quadro 19: Curso Técnico de Eletrotécnica do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

No curso Técnico em Eletrotécnica, verificamos a existência das disciplinas de DT ministradas através do método Tradicional e denominadas de: Desenho Básico, no módulo 1; Desenho Técnico, no módulo 2; Desenho de Projetos Elétricos, no módulo 3. E também, no módulo 3, o Desenho Assistido por Computador.

Ainda existem as disciplinas que necessitam do Desenho Técnico para transmitir o seu conteúdo, como: Instalações Elétricas Prediais Automatizadas, Projetos de Sistemas Elétricos 1, Projetos de Sistemas Elétricos 2, Projeto e Instalação de Redes de Distribuição, Instalações Elétricas Prediais, Desenho e Montagem.

Ao analisar as cadeiras do Curso Técnico de Edificações identificamos que as mesmas são ministradas em quatro semestres, divididos em três módulos, existindo a exceção de o módulo I ser aplicado em dois semestres, de forma que as disciplinas apresentam-se distribuídas conforme se apresentam no Quadro 20.

MÓDULO I – SEMESTRE I	MÓDULO I – SEMESTRE II
• Desenho Técnico I. • Física Aplicada. • Relações Humanas no Trabalho. • Informática Básica. • Inglês Técnico. • Língua Portuguesa. • Matemática Aplicada. • Química Aplicada.	• Topografia I. • Materiais de Construção I. • Higiene e Segurança no Trabalho. • Estabilidade e Concreto. • Desenho Técnico II. • Desenho Auxiliado Computador I. • Tecnologia da Qualidade.
MÓDULO II - PLANEJAMENTO E PROJETOS DE EDIFICAÇÕES	
• Projeto Arquitetônico. • Projeto Elétrico. • Projeto Estrutural. • Projeto Hidro-sanitário. • Planejamento, Administração e legalização de Obras. • Desenho Auxiliado Computador II. • Empreendedorismo.	
MÓDULO III - EXECUÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES	
• Topografia II. • Materiais de Construção. II. • Mecânica dos Solos. • Tecnologia das Construções. • Patologia das Construções. • Estágio Curricular	

Quadro 20: Curso Técnico de Edificações do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

Observa-se que as disciplinas de Desenho Técnico do curso de Edificações são lecionadas, na sua maioria, por meio do método tradicional, distribuídas nos módulos da seguinte maneira: Desenho Técnico I no módulo I, semestre I; Desenho Técnico II no módulo I, semestre II; e as disciplinas de Projetos (Arquitetônico, Elétrico, Estrutural e Hidro-sanitário) no módulo II, semestre III. Enquanto que as disciplinas que utilizam o método auxiliado por computador são lecionadas da seguinte maneira: Desenho Auxiliado por Computador I no módulo I, semestre II e o Desenho Auxiliado por Computador II, no módulo II, semestre III.

Quanto ao Curso Técnico em Gestão de Micro e Pequenas Empresas, as disciplinas são distribuídas em dois semestres, conforme mostra o Quadro 21:

1º MÓDULO BÁSICO (FUNDAMENTOS GERENCIAIS).	2º MÓDULO (ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS EM MPE)
• Legislação Trabalhista e Previdenciária. • Legislação Tributária e Comercial. • Fundamentos de Economia. • Fundamentos de Gestão. • Informática Básica. • Contabilidade Básica. • Relações Humanas no Trabalho. • Inglês para Negócios. • Matemática Financeira. • Projeto Integrado 1.	• Gestão de Marketing e Vendas. • Gestão de Operações e Suprimentos. • Gestão Financeira. • Gestão de Recursos Humanos. • Sistemas de Informação na MPE. • Projeto de Empreendedorismo. • Gestão Integr. Amb. e da Segur. do Trabalho. • Projeto Integrado 2.

Quadro 21: Curso Técnico em Gestão de Micro e Pequenas Empresas do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino técnico 2005.

Nesse curso Técnico em Gestão de Micro e Pequenas Empresas, não há necessidade de disciplinas de Desenho Técnico Projetivo, porque os alunos vêm DT através de projetos já elaborados, passando a desenvolver apenas Desenho Técnico Não Projetivo.

Vale aqui fazer um parêntese e ressaltar que o Desenho Técnico não projetivo é muito utilizado em várias disciplinas técnicas e não técnicas, no CEFET-PB.

O Curso Técnico em Instalação e Manutenção em Equipamentos de Informática e Redes oferece 19 disciplinas distribuídas em três módulos, mostradas no Quadro 22.

MÓD. BÁSICO - TÉCNICAS BÁSICAS EM ELETRÔNICA.	MÓDULO II – AUX. EM INST. DE EQ. MÉDICO HOSPITALARES.	MÓD. III– AUX. EM MANUT. DE EQ. MÉDICO HOSPITALARES.
• Eletroeletrônica. • Eletrônica Digital. • Anatomia e Fisiologia Humanas. • Fundamentos de Eletricidade. • Informática Aplicada. • Higiene e Segurança do Trabalho.	• Sinais Biológicos: geração e processamento básico. • Manut. Eletromédica I. • Instalações Elétricas Hospitalares. • Eletropneumática Aplicada. • Informática Aplicada à Instrumentação Eletrônica. • Português técnico. • Inglês instrumental.	• Equipamentos Médico-Hospitalares Avançados. • Manut. Eletromédica II. • Sist. Microprocessados. • Projeto em Manutenção Eletromédica. • Calibração e Aferição de Equipamentos Médico-Hospitalares. • Tecnologia, Ética e Saúde.

Quadro 22: Técnico em Instalação e Manutenção em Equipamentos de Informática do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

Ao verificarmos as disciplinas do curso Técnico em Instalação e Manutenção em Equipamentos de Informática e Redes, constatamos que a disciplina Instalações Elétricas Hospitalares requer, no mínimo, um entendimento da leitura do Desenho Técnico.

Torna-se importante observar que, assim como esta disciplina, há também em outros cursos disciplinas que não necessitam utilizar a elaboração de desenhos, mas precisam de algum entendimento do DT.

No Curso Técnico em Manutenção de Equipamentos Mecânicos, os alunos obtêm conhecimentos a partir de quatro módulos constando de 32 disciplinas descritas no Quadro 23.

MÓDULO BÁSICO INTRODUTÓRIO.	MÓD. PROGRAMADOR DE MANUT. INDUST.
• Relações Humanas no Trabalho. • Higiene e Segurança no Trabalho. • Português Instrumental. • Desenho Técnico. • Desenho Auxiliado por Computador (CAD). • Metrologia. • Mecânica dos Fluidos. • Projeto: (Manipulação de elementos de máquinas).	• Empreendedorismo. • Controle Estatístico da Manutenção. • Ensaios Mecânicos/Mecânica dos Sólidos. • Manutenção. • Tratamento Térmico. • Planej. e Controle da Manut. Informatizado. • Projeto: Manufaturação de Componente Mecânico simples. • Projeto: Planejamento e Controle da Manutenção.
MODULO MECÂNICO OPERACIONAL.	MODULO MECÂNICO DE MANUTENÇÃO.
• Conformação Mecânica. • Controle Numérico Computadorizado (CNC). • Afiação e Eletroerosão. • Ajustagem Mecânica. • Fresagem. • Fundição. • Tornearia. • Soldagem (elétrica/oxiacetilênica). • Projeto de Confeção de Máquina.	• Qualidade em Serviço. • Automação. • Hidráulica. • Motores de Combustão Interna. • Máquinas Térmicas. • Pneumática. • Refrigeração.

Quadro 23: Curso Técnico em Manutenção de Equipamentos Mecânicos do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

Nesse curso o DT é visto no módulo Básico Introdutório, em uma disciplina denominada Desenho Técnico, que utiliza o método tradicional, e em uma outra que utiliza o método do auxílio do computador, denominada Desenho Auxiliado por Computador (CAD).

Oferecido em três semestres, o Curso Técnico em Suporte a Sistemas de Informação concentra as disciplinas expostas no Quadro 24.

MICROINFORMÁTICA	DESENV. DE SISTEMAS	REDES DE COMPUTADORES
• Introdução ao Computador. • Fundamentos de Sistemas Operacionais. • Aplicativos e Utilitários. • Eletrônica Digital. • Português Instrumental. • Inglês Instrumental. • Estatística. • Eletricidade e Eletrônica Básica. • Arquitetura de Computadores. • Fundamentos de Algoritmo. • Empreendedorismo.	• Programação Visual. • Gerenciamento de Bancos de Dados. • Execução de Projetos.	• Fundamentos de Redes de Computadores. • Instalação, Configuração e Operação de Redes I. • Instalação, Configuração e Operação de Redes II. • Execução de Projetos. Estágio Supervisionado

Quadro 24: Curso Técnico em Suporte a Sistema de Informação do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

Ao analisarmos o curso Técnico em Suporte a Sistemas de Informação, constatamos que não existem disciplinas de DT, entretanto, na disciplina Aplicativos e Utilitários, podem ser ministrados assuntos concernentes aos aplicativos do DT.

Já em relação ao Curso Técnico em Instalação e Manutenção de Sistemas Eletrônicos, as disciplinas de DT, nesse curso, são vistas através da metodologia educacional na disciplina denominada Desenho Técnico e através da tecnologia educacional na disciplina CAD.

É um curso dividido em quatro módulos, com um módulo por semestre, agrupando diversas disciplinas por módulos na forma apresentada no Quadro 25.

MÓDULO 1 – TÉC. BÁSICAS EM ELETRÔNICA	MÓDULO 2 – INST. DE SIST. ELETRÔNICOS
• Empreendedorismo. • Meio Ambiente. • Saúde e Segurança do Trabalho. • Eletricidade. • Eletrônica analógica. • Eletrônica digital. • Informática. • Medidas elétricas. • Desenho Técnico. • CAD. • Análise de circuitos eletrônicos. • Ferramentas.	• Instalações Elétricas Industriais. • Automação industrial. • Controladores lógicos programáveis. • Controle e acionamento de máquinas. • Conversores elétricos. • Elaboração de orçamento. • Elaboração de projetos. • Eletrônica de Potência. • Equipamentos eletrônicos industriais. • Fundamentos da administração industrial. • Gestão de Processos Produtivos. • Instrumentação eletrônica. • Máquinas elétricas. • Meio ambiente. • Normas técnicas. • Saúde e segurança no trabalho. • Português Instrumental. • Inglês Instrumental.
MÓDULO 3 – MANUT. DE SIST. INDUSTRIAIS	MÓD. 4 - MANUT. DE SIST. DE INFOR.E REDES
• Pneumática. • Eletropneumática. • Redes Industriais. • Saúde e segurança no trabalho. • Meio ambiente. • Sistemas de Áudio e Vídeo. • Técnicas de manutenção. • Normas técnicas. • Manutenção em Telefonia. • Manutenção Industrial. • Manutenção de Sistemas Elétricos Industriais.	• Saúde e segurança no trabalho. • Meio ambiente. • Sistemas Digitais. • Técnicas de manutenção. • Microcomputadores. • Softwares dedicados a manutenção em Sistemas de Informática e Redes. • Cabeamento estruturado. • Redes de Computadores. • Sistemas Operacionais. • Manutenção de Periféricos em Sistemas de Informática e Redes. • Internet – Aplicações em Manutenção. • Redes ópticas.

Quadro 25: Curso Técnico em Instalação e Manutenção de Sistema Eletrônicos do CEFET-PB/ 2005

Fonte: Diretoria de Ensino/Gerência Educacional do Ensino Técnico 2005.

Após verificação de todas as disciplinas lecionadas nos cursos regulares apresentados, se observa que cada vez mais se faz presente o uso das TICs nos cursos tecnológicos e técnicos oferecidos pelo CEFET-PB.

Entre as disciplinas que mais sofreram modificações estão as de Desenho Técnico, cujos conteúdos abrangem desde a concepção de um projeto até a sua execução ao atuar nos diversos campos da necessidade do homem, fornecendo as condições de definição dos produtos de consumo exigidos pelas sociedades, de forma a vir a contribuir assim com o desenvolvimento da humanidade.

5 O ENSINO DO DESENHO TÉCNICO NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEFET-PB

Na tentativa de satisfazer às exigências do mundo do trabalho, os cursos do CEFET-PB passam por constantes modificações, entre as quais algumas competem ao corpo docente da instituição fazê-las. Ao corpo docente é incumbida a missão de absorver as necessidades das mudanças dos planos de cursos, na medida em que se coloca como agente direto de transformação do conteúdo programático, engessando e alterando as disciplinas por eles ministradas, bem como reestruturando os métodos adotados para a sua compreensão.

Os conteúdos e métodos utilizados nas disciplinas dos cursos do CEFET-PB são definidos através do seu corpo docente, sob a orientação do corpo pedagógico, da seguinte forma: os professores pertencentes às áreas de conhecimentos discutem os métodos e os conteúdos da(s) disciplina(s) que ministram, definindo o plano de curso de conformidade com os dados oferecidos por técnicos-Pedagogos, em reuniões organizadas pelo Coordenador da área, sob a supervisão de um Gerente que faz a articulação com a Diretoria de Ensino, que está subordinada exclusivamente à Direção Geral da instituição.

Como já esclarecemos, nos cursos da área de construção civil, bem como nas demais áreas da instituição, as práticas de ensino das disciplinas dos cursos são definidas da mesma maneira. Assim sendo, a incumbência do método utilizado na prática de ensino do DT na área de construção civil fica a cargo dos professores. Até o presente momento, as disciplinas de Desenho Técnico, Desenho Arquitetônico e Desenho Perspectivo têm sido ministradas através da metodologia educacional TRAD, enquanto que as disciplinas de desenho assistido por

computador utilizam a tecnologia educacional CAD. Os conteúdos do DT são praticados também em disciplinas, que acolhem os conhecimentos do DT, os quais são utilizados como facilitadores nas disciplinas de Instalações Prediais (Elétrica, Hidráulica e Sanitária) e de Projetos. Dependendo da disciplina, utiliza-se o TRAD ou o CAD e, em alguns casos os dois métodos ao mesmo tempo.

Em sua atual fase, o CEFET-PB dispõe de três cursos na área de Construção Civil, sendo um em nível de 2º grau, que é o curso Técnico de Edificações, e dois em nível superior, que são os cursos Tecnológicos de Design de Interiores e Gerência de Obras de Edificações. Para que esses cursos funcionem, torna-se necessária a existência de disciplinas especializadas e, conseqüentemente, de docentes capacitados para ministrá-las.

O CEFET-PB dispõe de profissionais devidamente habilitados para exercer a função de docência. Hoje, a área dispõe de 41 docentes com especializações ou conhecimentos que se enquadram nos campos de abrangência da área, ministrando as disciplinas existentes nos 3 cursos. Muitos desses docentes são ainda remanescentes da antiga Coordenação da Área de Construção Civil (COACIL), formada pelos cursos Técnicos de Edificações, Estradas e Saneamento.

Desses 41 docentes, 39 possuem formação em nível de pós-graduação, assim distribuídos: 3 com doutorado, 18 com mestrado e 18 com especialização. Restando apenas 2 com graduação. Desses 1 é engenheiro e arquiteto, 23 são engenheiros, 9 são arquitetos e 8 são de outros campos de conhecimento, dotados de especializações.

Apesar da quantidade, eficiência, disponibilidade e a prioritária permanência desses professores na área, faz-se ainda necessário buscar o aporte de outras áreas do CEFET-PB, que passam a contribuir favoravelmente com professores e diversos outros profissionais, que

ajudam a suprir as deficiências e a colocar em funcionamento os cursos da área de Construção Civil.

5.1 Curso Técnico de Edificações

O curso Técnico de Edificações foi implantado ainda quando a instituição chamava - se ETF-PB, e o diploma era autorizando de acordo com a Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. Formando turmas com quantidades variáveis por semestre, o curso atualmente tem computado um total de 336 alunos matriculados cursando dois turnos (tarde e noite).

Este curso tem por objetivo ofertar ao setor produtivo da Construção Civil técnicos com formação baseada em competências, visando ao desenvolvimento de cidadãos e trabalhadores capazes de antever e de responder, pronta e autonomamente, às transformações rápidas e profundas do mundo do trabalho.

Assim, o curso tem como finalidade formar técnicos de 2º grau, e encontra-se hoje com as disciplinas de Desenho Técnico, estruturadas conforme já foi exposto no Quadro 20, em que as disciplinas estão distribuídas em três módulos, que articulados formam o currículo, sendo que as disciplinas do primeiro módulo, obrigatórias e básicas, estão distribuídas em dois semestres, servindo de pré-requisito para os módulos seguintes.

No módulo I, o DT é ministrado através do método tradicional e abrange as disciplinas Desenho Técnico I e Desenho Técnico II, e pelo método Auxiliado por Computador, na disciplina de CAD I.

No módulo II, o aluno estuda o DT por meio do TRAD, na disciplina Projeto Arquitetônico e pelo método auxiliado por computador, na disciplina CAD 2.

Nos módulos II e III, os alunos utilizam os conhecimentos do DT aplicando-os nas disciplinas Projeto Elétrico, Projeto Estrutural, Projeto Hidro-sanitário, Topografia I, Topografia II. Nesses dois módulos, que se ocupam da qualificação profissional, agrupam as competências correspondentes às ocupações no mundo de trabalho, referentes às áreas de Planejamento e Projetos de Edificações e de Execução e Manutenção de Obras de Edificações.

Os alunos ingressos, após a conclusão de um dos módulos, podem obter certificados intermediários de qualificação profissional e vislumbrar a oportunidade de ingressar no mundo do trabalho. Tendo direito ao Diploma de Técnico em Edificações, o aluno conclui todos os módulos, incluindo o estágio supervisionado, podendo ser efetuado a partir da conclusão do primeiro módulo de qualificação profissional.

O campo de atuação desse profissional se alarga desde o seu desempenho nas atividades das empresas públicas (órgãos federais, estaduais, municipais e autarquias) e privadas (construtoras, escritórios, consultorias, dentre outros), bem como autônomo (prestador de serviços).

O Técnico em Edificações necessita obter os conhecimentos do Desenho Técnico, por ser um profissional que atua nas atividades de manutenção de obras, controle de processos, execução de obras, instalação e gerenciamento do canteiro de obras e, principalmente, na elaboração e desenvolvimento de projetos técnicos e de planejamento de obras.

O aluno formando, para se tornar um profissional, precisa possuir, além da capacidade técnica necessária ao pleno desempenho de suas atividades, as seguintes características: visão globalizada dos processos construtivos em obras de edificações; capacidade de relacionamento

inter-pessoal; habilidade em comunicação verbal e escrita; capacidade empreendedora e de organização; facilidade de adaptação a novas tecnologias; capacidade de resolver problemas; raciocínio lógico desenvolvido; autocontrole e postura ética; capacidade de concentração; senso de prioridade; capacidade de adaptação a novas situações; curiosidade, criatividade e persistência; e capacidade de adquirir conhecimentos de forma autônoma.

Em relação aos recursos humanos, este curso dispõe de um técnico-administrativo e 25 docentes, dos quais um é coordenador. Entretanto, para dar continuidade ao curso, necessita-se da contribuição de alguns docentes lotados em outras áreas, sendo uma constante a variação de docentes a cada semestre.

Muitos desses professores ensinam mais de uma disciplina, principalmente quando as mesmas têm a mesma origem, como é o caso das disciplinas de DT que utilizam pranchetas ou computador por possuírem uma base teórica fundamentada sempre no mesmo princípio.

As disciplinas de DT do curso de Edificações, poderão ser ministradas utilizando uma prática educacional desenvolvida pela metodologia tradicional ou a partir da utilização das TICs, acarretando no CEFET-PB, e em particular na área de Construção Civil, um clima marcado por freqüentes dilemas¹⁰ educacionais, ao se vislumbrar qual dos métodos deverá ser utilizado nas disciplinas de DT. Motivo esse que nos leva a analisar as disciplinas de DT do curso de Edificações com o intuito de chegarmos a uma resposta acerca do dilema existente na instituição, qual seja: metodologia educacional ou tecnologia educacional?

Não existindo no curso de Edificações um fluxograma que forneça uma visão geral das disciplinas do curso, apresentaremos, por escrito, as disciplinas que fazem uso do DT, quer sejam: Desenho Técnico I, Desenho Técnico II e Projeto Arquitetônico ministram através da

¹⁰ Segundo Bueno (1975), Dilema, s.m. Argumento que coloca o adversário entre duas proposições opostas: (Fig.) situação embaraçosa com duas saídas difíceis.

metodologia educacional tradicional, em salas de desenho utilizando pranchetas. Enquanto CAD I e CAD II são ministradas pelas TICs, em laboratórios utilizando computadores. Assim sendo, verificamos que em oito disciplinas de DT examinadas no Curso Técnico de Edificações, seis são ministradas por meio da metodologia educacional tradicional e duas pelas TICs.

Não analisaremos as disciplinas Projeto Elétrico, Projeto Estrutural e Projeto Hidro-sanitário, embora também façam uso do DT e sejam ministradas em sala de aula tradicional composta por cadeiras, escrivaninha e quadro “negro”; assim, a análise se restringirá somente àquelas disciplinas que tratam do assunto DT na íntegra, e não as que utilizam o DT com a finalidade única e exclusiva de favorecer os seus conteúdos na hora de ministrá-los.

5.2 Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações

Autorizado pela Resolução GD/CEFET-PB nº 456/1999 – GD datado de 01/12/1999, Reconhecido pela Portaria Ministerial nº 1.204/MEC de 11/05/2004, publicado no D.O.U. de 12/05/2004, este curso teve início no 1º semestre do ano de 2000, contando hoje com um total de 263 alunos matriculados, cursando seis semestres durante dois turnos (tarde e noite).

Esse curso oferece uma formação acadêmico-tecnológica relacionada ao gerenciamento na execução de obras de construção de edifícios, preocupando-se com as etapas essenciais, que vão desde o planejamento e perpassam por todas as demais fases de implementação e organização. O curso tem uma abrangência temática mais ampla, que é a

grande área de engenharia civil, e foi estruturado para suprir a crescente necessidade reinante no mercado imobiliário, que está em franca expansão no atual panorama urbano, verticalizando o conhecimento de bases formativas inerentes à concepção da obra e ao complexo mosaico do seu gerenciamento.

O Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações (GOE) tem por objetivo formar tecnólogos capazes de atuar nas seguintes ocupações: planejamento e controle de obras de construção civil, na execução de edifícios; administração de recursos humanos disponíveis nos canteiros de obras, de acordo com a legislação vigente no país; especificação técnica dos insumos pertinentes à obra e seus respectivos controles; diagnóstico e solução de problemas inerentes às obras de construção civil; aplicação de técnicas de avaliação pós-ocupação; e aplicação de técnicas de manutenção predial.

Para manter a estrutura do curso, a área de construção civil disponibiliza uma equipe de professores especialistas, mestres e doutores, valendo-se ainda de alguns docentes de outras áreas. Assim também acontece com os espaços físicos que, além dos laboratórios de Materiais de Construção; Mecânica dos Solos; Betumes; Tecnologia das Construções; Instalações Hidráulicas; Instalações Sanitárias; Topografia e Informática, todos da área de construção civil, quando necessário fazem uso de outros ambientes do CEFET-PB.

No tocante aos recursos humanos, a área dispõe atualmente de um técnico-administrativo, e 9 docentes dos quais um é coordenador. Entretanto, para dar continuidade ao curso, necessita-se da contribuição de docentes lotados na área de Construção Civil e em outras áreas.

Todos os docentes responsáveis pelas disciplinas de DT no período 2005.2 utilizam, em sua prática educacional, a metodologia tradicional ou as TICs.

Para solucionar o dilema existente entre o TRAD e o CAD, analisaremos as práticas educacionais das disciplinas de DT que são exercitadas através do TRAD e do CAD, atendendo às disciplinas que têm seus conteúdos totalmente voltados para o DT, enquanto que mostraremos as disciplinas que utilizam o DT como meio e não como fim, questões essas que analisaremos observando a ilustração do fluxograma mostrado na figura 14.

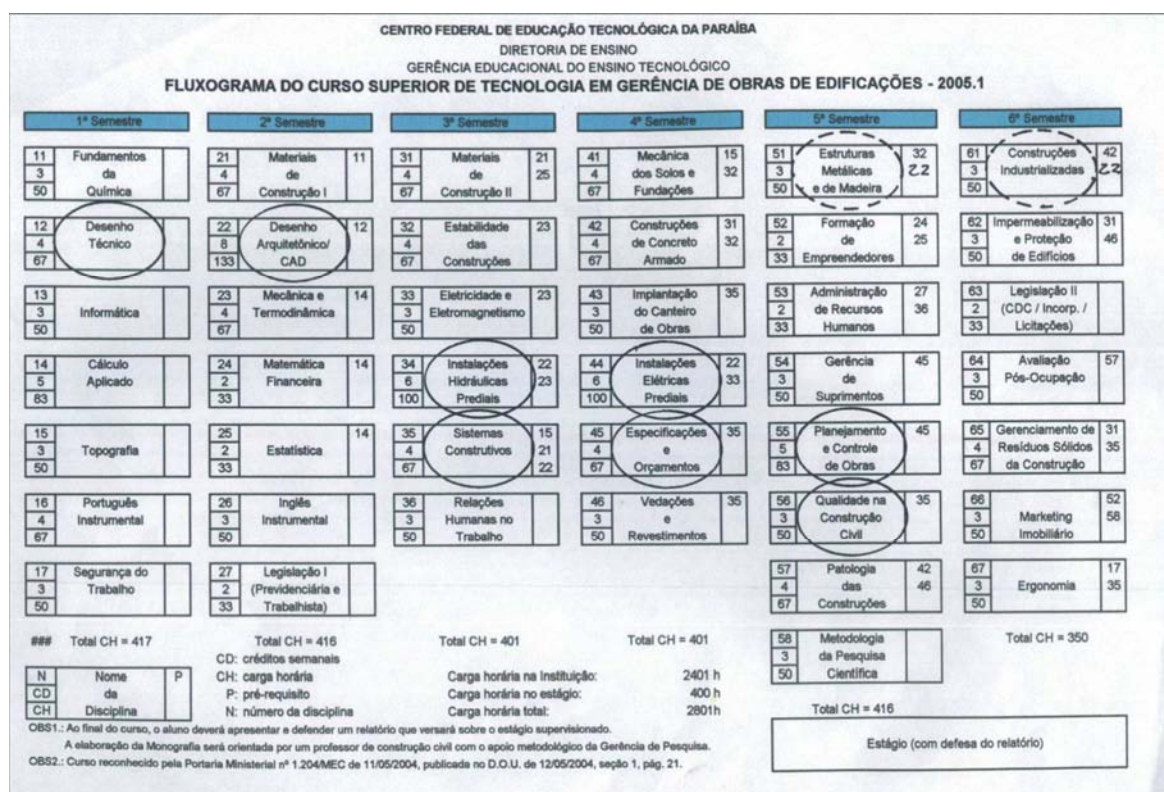


Figura 14: Fluxograma do Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações

Fonte: Coordenação de GOE.

Este fluxograma, referente à 2005.1, exibe todas as 41 disciplinas do curso mencionado, equivalente a 2.401 horas, e também o estágio curricular de 400 horas, perfazendo um total de 2.801 horas.

As disciplinas que mais fazem uso do DT no curso de GOE, e que são ministradas obrigatoriamente através da metodologia tradicional e/ou das TICs, estão demarcadas no fluxograma apresentado e são as seguintes: Desenho Técnico, ministrada totalmente em sala

de desenho tradicional, utilizando pranchetas; Desenho Arquitetônico / CAD, ministrada através do TRAD e complementada em laboratório de TICs, utilizando o CAD; Instalações Hidráulicas Prediais e Instalações Elétricas Prediais, Sistemas Construtivos, Construções de Concreto Armado, Especificações e Orçamentos, Planejamento e Controle de Obras, e Qualidade na Construção Civil são ministradas em salas de aula tradicionais, compostas por cadeiras, escrivaninha e quadro “negro”.

Observa-se que todas as disciplinas, com exceção de CAD, são ministradas em salas de aula tradicionais. No entanto, com restrição das disciplinas denominadas Desenho Técnico, Desenho Arquitetônico e CAD, as demais poderão fazer uso dos métodos TRAD ou CAD.

5.3 Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores

Autorizado pela Resolução nº 020/2000 do Conselho Diretor, datado de 13/11/2000, este curso teve início no 1º semestre do ano de 2001 com um total de 40 alunos, passando em seguida para 45 alunos por semestre. Atualmente, o curso de Design tem computado um total de 309 alunos matriculados, cursando os seis semestres durante o turno matutino, excluindo a clientela que dispõe apenas de um dos outros dois turnos para estudar.

O curso de Design é pioneiro nas regiões Norte e Nordeste do país, atendendo a um imperativo da formação tecnológica ligada ao planejamento, acompanhamento, execução e organização de obras de melhoramentos de ambientes internos das edificações, cuidando do delineamento, redimensionamento e compactação de compartimentos internos de construções,

assim como dos elementos essenciais, como luminosidade, acústica e estética, de modo a aperfeiçoar a dinâmica de sua funcionalidade e oferta de comodidade e ergonomia, dentro dos padrões arquitetônicos indicados pelos avanços tecnológicos da área.

Design tem como proposta a formação de profissionais capazes de projetar informações e de propor soluções físico-espaciais criativas, de forma ágil e inovadora, traduzindo as necessidades dos indivíduos, grupos sociais e comunidades, com relação à concepção e organização de espaços edificados, à conservação e à valorização do ambiente construído e à utilização racional dos recursos disponíveis.

Possui uma infra-estrutura restrita à área de Construção Civil, como os recursos físicos: laboratórios de informática / CAD e DesenCAD, laboratório de plástica, instalações hidro-sanitárias e elétricas, materiais de construção, tecnologia das construções, marcenaria e salas de desenho. Além desses ambientes, que fazem parte da área de Construção Civil, a instituição ainda disponibiliza outros laboratórios (informática e língua estrangeira), e uma biblioteca. Ao mesmo tempo, conta com recursos humanos altamente qualificados que, mesmo apesar de apenas seis docentes estarem diretamente ligados ao curso, existe a disponibilidade de todos os 41 docentes da área, composta por doutores, mestres e especialistas, para complementar o quadro do curso, o mesmo consta com a participação de docentes de outras áreas do CEFET-PB.

Periodicamente, altera-se o quadro dos docentes destinados a ministrar no curso de Design ou nos outros cursos da área. Assim sendo, alguns docentes que trabalharam num período podem não constar num período subsequente. E isso ocorre devido a diversos fatores como, por exemplo: afastamento por licença prêmio; cursos de pós-graduação; gravidez; tratamento de saúde; ocupação de cargo, etc. Entretanto, é sempre possível incluir um outro no

Os fluxogramas dos cursos estão sujeitos a mudanças de um período para outro, por este motivo devem ser revistos semestralmente. Como pode ser visto na Figura 16, o currículo desse curso, que diz respeito ao período 2005.1, consta de 41 disciplinas equivalentes a 2.224 horas, e um estágio curricular de 320 horas, totalizando 2.544 horas.

Estão contornadas na Figura 16 todas as disciplinas que fazem uso do DT através da metodologia tradicional ou TICs. As disciplinas ministradas através do TRAD, utilizando salas de desenho com pranchetas são: Desenho Técnico (1º semestre), Desenho Perspectivo (2º semestre), e Desenhos Arquitetônicos (3º e 4º semestres). E as disciplinas ministradas em laboratórios através do CAD são: Introduções ao CAD (2º semestre), CAD I (3º semestre) e CAD II (4º semestre).

Projetos I, II, III e Paisagismo são ministradas em salas de desenho tradicionais, porém fica a cargo do docente aceitar que os alunos apresentem ou não trabalhos executados com o CAD.

Instalações Prediais I e Instalações Prediais II são disciplinas que utilizam o DT como meio e não como fim, usando o TRAD em salas de aula tradicionais, cuja ambientação é garantida com cadeiras, escrivaninha e quadro “negro”.

Projeto Visual, Projeto do Produto e Projeto de Graduação são disciplinas que não necessariamente fazem uso do DT.

No curso de Design todas as disciplinas, com exceção das de CAD, são ministradas em salas de aula tradicional. No entanto, com exceção das disciplinas Desenho Técnico, Desenho Perspectivo, Desenho Arquitetônico I, Desenho Arquitetônico II, Introdução ao CAD, CAD I e CAD II, as demais poderão fazer uso tanto do TRAD quanto do CAD.

5.4 Disciplinas de desenho técnico ministradas por meio do TRAD e do CAD

Na folha do Mapa Geral do acervo do CEFET-PB, nota-se a existência de disciplinas de DT que continuaram presentes nos currículos de cursos ministrados nesta instituição, apesar de as disciplinas de desenho terem sido extintas nas demais instituições de ensino de 1º e 2º graus. Verifica-se que, com o passar dos anos, cada vez mais se valorizou o ensino de desenho no CEFET-PB, e especialmente o DT.

Ao ressaltar as diferentes disciplinas dos cursos oferecidos no CEFET-PB, constatamos a intensificação de inúmeras disciplinas distintas, porém, ao se verificar as disciplinas de DT, principalmente nos cursos da área de construção civil, nota-se que existe uma coerência entre umas e outras disciplinas ministradas, formadoras de pré-requisitos.

Ao analisar os fluxogramas, observamos que existem disciplinas comuns aos três cursos da área de Construção Civil, entre elas algumas tratam de assuntos relacionados ao DT. Entretanto, procuraremos focalizar aquelas cujos conteúdos são compostos na sua totalidade por DT, justamente por serem as que os docentes das disciplinas de DT mais se deparam com o dilema metodológico TRAD ou CAD, hoje existentes no campo da representação gráfica.

Verificamos assim que as melhores condições para desenvolver a análise de casos do fenômeno DT estão centradas nas disciplinas de DT que oferecem conteúdos estudados em um ou mais cursos da área de Construção Civil, recebendo as seguintes denominações: Desenho Técnico, Introdução ao CAD, Desenho Perspectivo, Desenho Técnico II, Desenho Arquitetônico I, CAD I, Desenho Arquitetônico II e CAD II, cujos conteúdos são compostos com 100% de DT, o que vem assim satisfazer o estudo dessa pesquisa. Passamos a examinar,

em seguida, alguns planos de curso de disciplinas de DT que foram disponibilizados pelas coordenações dos cursos da área de Construção Civil.

A partir dos planos de curso (Anexo A) e (Anexo B), analisamos, inicialmente, as disciplinas chamadas de Desenho Técnico, nos cursos Superiores de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações e Tecnologia em Design de Interiores.

Embora os planos de curso tenham a carga horária diferente, 70 horas no curso GOE e 60 horas no de Design, procurou-se deixar o mesmo conteúdo programático nos planos de curso da disciplina chamada de Desenho Técnico dos cursos da área de construção civil, inclusive, no plano do curso Técnico de Edificações que não se encontra ora disponível.

Conforme pode ser visto, os planos de cursos da disciplina denominada Desenho Técnico dos cursos tecnológicos da área de Construção Civil, assim como o do técnico, são praticamente iguais, uma vez que possuem os mesmos métodos e técnicas de aprendizagem, recursos didáticos e ementas, diferenciando apenas na quantidade de aulas ministradas para atender os conteúdos programáticos. Observa-se que os conteúdos destes planos de curso são ministrados em salas de aula com pranchetas, através da metodologia educacional TRAD.

A disciplina Desenho Técnico tem como objetivo capacitar o educando a dominar a linguagem do desenho técnico, distinguir os instrumentos de desenho e conhecer os fundamentos para desenvolver o desenho técnico. O aluno receberá instrução a respeito do uso e manutenção dos instrumentos, a fazer um formato de papel, escrever com caligrafia técnica, conhecer e executar as linhas convencionais, a calcular e utilizar escalas, desenvolver projeção ortogonal, cotar o desenho, ter noções de perspectiva e de desenho arquitetônico aprender a organizar a apresentação do desenho na prancha.

O plano de curso da disciplina introdução ao CAD (Anexo C), ao contrário dos

mencionados anteriormente, traz um conteúdo que deve ser praticado em ambientes equipados com computadores, no qual se exercita a tecnologia educacional CAD.

A ementa desta disciplina diz respeito ao estudo da operacionalidade do computador, tendo como finalidade a introdução à utilização das ferramentas do CAD. Trata-se de uma disciplina comum aos outros cursos da área, nas quais os métodos e técnicas de aprendizagem, assim como os recursos didáticos são os mesmos.

A disciplina introdução ao CAD tem por objetivo capacitar o educando a dominar as ferramentas básicas de Auto CAD. O aluno passa a receber instruções das operações de um computador para utilizar as ferramentas básicas de CAD.

No Desenho Perspectivo (DP), apesar de ser exclusivo do curso Superior de Tecnologia em Design, parte do seu conteúdo é estudado nos outros cursos da área. Esta disciplina se desenvolve utilizando a metodologia educacional TRAD, segundo o plano de curso mostrado no (Anexo D).

Ao se analisar o plano de curso da disciplina DP, observa-se que a mesma, apesar de ser uma disciplina de DT, tem conteúdo programático que requer conhecimento do DA, de modo a conduzir o aluno a elaborar um DT personalizado, para que o resultado final do trabalho em relação aos demais torne-se ainda mais diferenciado.

Essa disciplina DP tem como objetivo capacitar o aluno a produzir desenhos em perspectiva, proporcionando-lhe domínio dos métodos existentes e técnicas de apresentação de projetos de interiores. O aluno receberá instrução a respeito da definição das perspectivas e das classificações das perspectivas, aprendendo a desenvolver perspectivas, entre elas a perspectiva isométrica e a perspectiva de interiores.

Observando-se o plano de curso da disciplina DT II (Anexo E) do curso Técnico de

Edificações, verifica-se que a carga horária equivale às disciplinas de Desenho Arquitetônico/CAD e Desenho Arquitetônico I, dos outros dois cursos da área, ao qual, uma parte considerável do conteúdo programático também se equivale. Existem, no entanto, diferenças que podem ser notadas ao compararmos os três planos de cursos, principalmente no que diz respeito à ementa, tendo em vista os objetivos dos cursos serem diferentes.

O objetivo da disciplina DT II é fazer com que o educando obtenha os conhecimentos necessários para elaboração do desenho arquitetônico, detalhando telhados e esquadrias e representando pisos e revestimentos. O aluno deverá elaborar planta baixa, cobertura, locação e situação, cortes, fachadas e detalhes de esquadrias e telhado, e aprender a representar pisos e revestimentos.

Ao analisarmos o plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico I (Anexo F), observamos que a mesma tem como objetivo conhecer o projeto arquitetônico nas suas convenções e correlações com o projeto estrutural, hidro-sanitário e elétrico. O aluno passa a estudar o desenvolvimento do desenho de edificação térrea, circulação vertical, edificação com dois pavimentos, edificação com mais de dois pavimentos, reforma, ampliação e levantamento de obras e correlação do projeto arquitetônico com os demais projetos.

O Curso Superior de Gerência de Obras de Edificações (GOE) é o primeiro curso do CEFET-PB a colocar no mesmo plano de curso de uma disciplina de DT uma prática de aprendizagem da metodologia educacional (TRAD) articulada com a tecnologia educacional (CAD), como se pode verificar no conteúdo programático do plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico/ CAD (Anexo G) do período 2005.2.

Ao mesmo tempo em que a disciplina Desenho Arquitetônico/CAD tem como objetivo fazer com que o aluno conheça o projeto arquitetônico através do método tradicional,

desenhando as suas convenções, estudando o desenvolvimento do DT como projeto, se deve também fazer com que aprenda a aplicar a ferramenta CAD. O aluno deverá ter conhecimento do TRAD e desenhar projeto de edificação térrea, circulação vertical, edificação com dois pavimentos, edificação com mais de dois pavimentos, reforma e ampliação, levantamento de obras e correlação do projeto arquitetônico com os demais projetos. O aluno também deverá chegar a operar as ferramentas de AutoCAD.

No plano de curso das disciplinas de DT denominadas CAD I e CAD II (Anexo H e Anexo I, respectivamente), ministradas no 3º período e 4º período do curso de Design, se utiliza a prática da aprendizagem exclusivamente da tecnologia educacional, trabalhando com *softwares* Autocad 2D e Autocad 3D,

A disciplina CAD I tem como objetivo proporcionar ao aluno uma visão completa dos recursos do *software* CAD utilizado, e possibilitar-lhe o manejo de toda a formatação dos desenhos e ferramentas de trabalho do *software*. O aluno estuda comandos avançados de desenho e edição, organização e impressão dos trabalhos, padronização de *layers* e arquivos de desenho, uso do CAD como ferramenta projetual e otimização do trabalho em CAD.

O objetivo da disciplina CAD II é proporcionar ao aluno o entendimento do espaço tridimensional, bem como uma visão ampla dos métodos e técnicas de modelagem em CAD, manejo das vistas, obtenção de imagens fotorrealistas e formas de apresentação de projetos de interiores. O aluno deve aprender recursos avançados de modelagem, edição e visualização em 3D, e representação artísticas com o uso do CAD.

A disciplina Desenho Arquitetônico II é lecionada no curso de Design, através da metodologia educacional conforme o plano de curso mostrado no Anexo J.

Desenho Arquitetônico II é uma disciplina que possui o objetivo de capacitar o educando a dominar o detalhamento de projeto de interiores, conhecer as representações gráficas correspondentes aos detalhes construtivos e de mobiliário, também faz parte desse objetivo transportar para os alunos o prazer de executar um bom desenho e desenvolver a criatividade. Os alunos devem desenvolver detalhes construtivos de escadas, forros, esquadrias e piso, e desenhar detalhe do mobiliário, base de mesa, armários de uso geral, bar, divisória, estação de trabalho, closet, bancadas de granito, etc.

As análises das disciplinas de DT, ora apresentadas através dos planos de curso, fornecem dados recentes, que ajudam a entender a situação real de como o fenômeno DT está sendo tratado atualmente nos cursos da área de construção civil do CEFET-PB. Essas análises mostram a nítida predominância das disciplinas de DT que utilizam a metodologia tradicional, inclusive as que estão servindo atualmente de embasamento para a tecnologia educacional. Ao analisarmos as disciplinas de DT ministradas desde o início da instituição até os dias de hoje, percebemos uma forte tendência à aceitação da utilização das TICs por parte dos professores da área de Construção Civil, fazendo com que se torne cada vez mais crescente o seu uso.

A ordenação das disciplinas nestes planos de curso faz com que os alunos iniciem os estudos de DT através da metodologia educacional, para que em seguida recebam os ensinamentos da tecnologia educacional. Como este estudo não tem como finalidade a comparação de métodos, essa disposição é suficiente para tirar conclusões acerca do dilema ora em estudo. Entretanto, caso estivéssemos a comparar métodos, precisaríamos que parte dos alunos dos cursos da área de Construção Civil tivesse também a oportunidade de iniciar as suas primeiras aprendizagens de DT através do CAD, em vez do TRAD.

6 O QUE DISCENTES, DOCENTES E PROFISSIONAIS DIZEM SOBRE O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO

Para melhor entender o fenômeno estudado cruzamos os dados referentes às falas dos discentes, docentes e profissionais que lidam intensamente com o DT no dia-a-dia, cujos dados fornecidos, resultantes das suas experiências, nos dá a certeza de que esse procedimento pode ajudar a esclarecer concretamente a necessidade de o aluno vir a adquirir ou não, no decorrer do curso, conhecimentos de Desenhos Técnicos através do método tradicional e do auxiliado por computador, para a sua completa formação profissional.

6.1 As falas dos discentes de Design da área de construção civil do CEFET – PB

Representando a área de construção civil, caracterizamos o curso de Design por conter todas as disciplinas de DT ora em estudo, não havendo portanto necessidade de estender os questionários aos demais alunos dos outros dois cursos da área. Para tanto, foi aplicado um questionário com 10 perguntas (APÊNDICE A), sendo 4 fechadas e 6 abertas, para um total de 40 alunos, que simbolicamente passam a ser representados por A1, [...], A40.

Analisando as respostas dos discentes, observamos que os 40 alunos questionados ao responder sim, concordaram que o esboço deve ser criado antes do desenho preliminar, e que este é preparatório para o desenho definitivo.

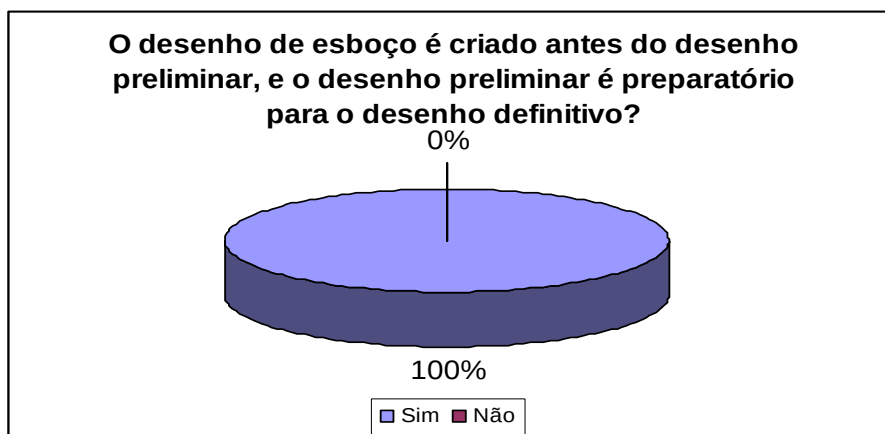


Gráfico 1: As falas dos discentes de Design – questão 1

Fonte: Acervo pessoal

Desse total, 27 alunos responderam que o esboço e o desenho preliminar não necessitam ter acabamento aprimorado por excelência, como pode ser observado na fala de alguns discentes, aqui evidenciadas por A4 “[...] por representarem apenas um estudo para se chegar ao desenho definitivo”, e A28 “[...] porque limita o desenvolvimento da criatividade”. Enquanto 7 deles consideram que é relevante esse acabamento no esboço e no desenho preliminar, cuja fala pode ser representada por A40 “[...] assim se tem a idéia pronta, faltando só passar a limpo”, e 6 concordam em ter apenas no desenho preliminar, como é colocado na fala do A31 “[...] facilita melhorar o processo dos erros e acertos”.

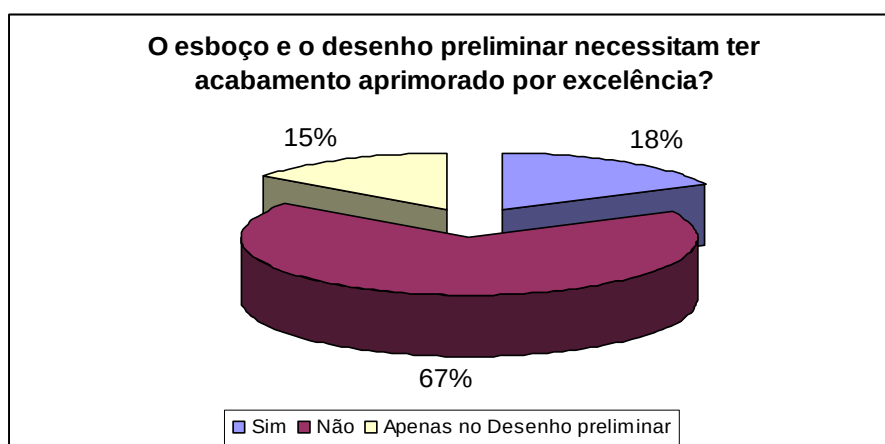


Gráfico 2: As falas dos discentes de Design– questão 2

Fonte: Acervo pessoal

A análise dessas falas deixa claro que todos os alunos concordam que deve existir uma necessária seqüência ao se desenvolver um DT, como citado na ABNT (1989, p. 2), quer seja esboço, desenho preliminar e desenho definitivo. Observamos ainda nessas falas que tanto o desenho de esboço quanto o desenho preliminar é, para a maioria dos alunos, de suma importância, e que não necessariamente precisam ter um acabamento por excelência, embora alguns alunos mostrem-se favoráveis à representação do DT impecável em todas as suas etapas de elaboração, e uns poucos alunos restringem o acabamento apenas ao desenho preliminar e ao desenho definitivo.

Ao questionar os 40 alunos se é na etapa do desenho definitivo que existe o retardamento da conclusão do DT, 29 deles optaram por responder sim, e 11 responderam não. Observando o resultado destas respostas, verificamos que para os alunos a etapa de elaboração do DT considerada mais demorada é a do desenho definitivo, portanto, as outras duas etapas (esboço e desenho preliminar) ficam categoricamente colocadas como sendo etapas mais simples, apesar de o tempo utilizado para desenhá-las não serem iguais.

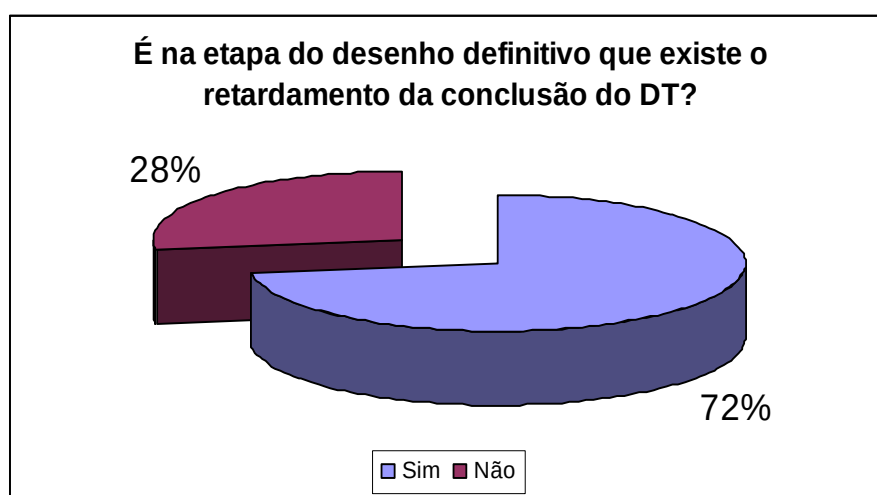


Gráfico 3: As falas dos discentes de Design– questão 3

Fonte: Acervo pessoal

Perguntado a esses alunos se o tempo que o computador leva para executar o desenho preliminar é o mesmo que se leva para executar o desenho definitivo, 28 alunos afirmaram que sim, 2 alunos não optaram, e 10 disseram que não. Essas respostas afirmam que o método CAD leva o mesmo tempo para executar as etapas de elaboração do DT, diferentemente do método TRAD em que, para cada etapa, existe um tempo diferenciado.

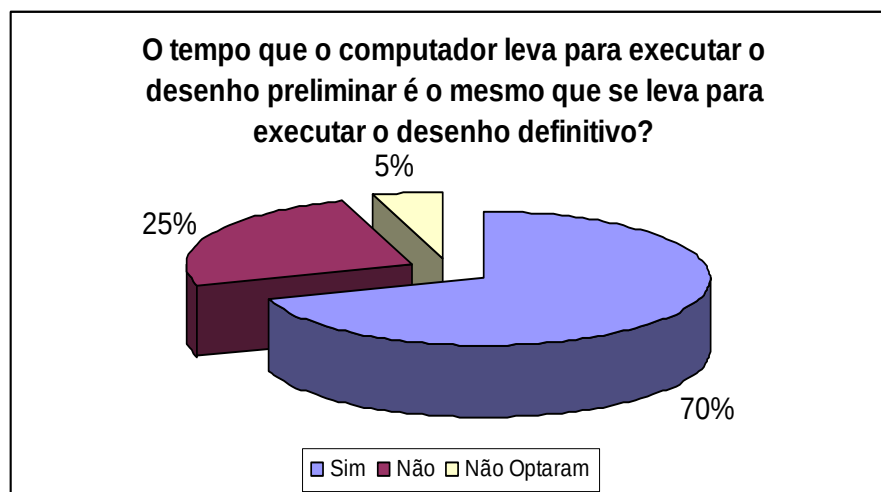


Gráfico 4: As falas dos discentes de Design– questão 4

Fonte: Acervo pessoal

Ao questionar se para elaborar o desenho preliminar, o método mais rápido é o TRAD ou o CAD, 19 alunos decidiram pelo TRAD, com falas aqui representadas por A39 ao responder “[...] não precisa utilizar comandos, apenas você pensa e executa”, e pela a fala de A14 “[...] é mais fácil a sua construção”, enquanto que 17 alunos decidiram pelo CAD, como a fala de A21 “[...] existem comandos que produzem rapidamente traços”, e de A3 “[...] não precisa de habilidade com os instrumentos”. E 4 alunos não optaram.

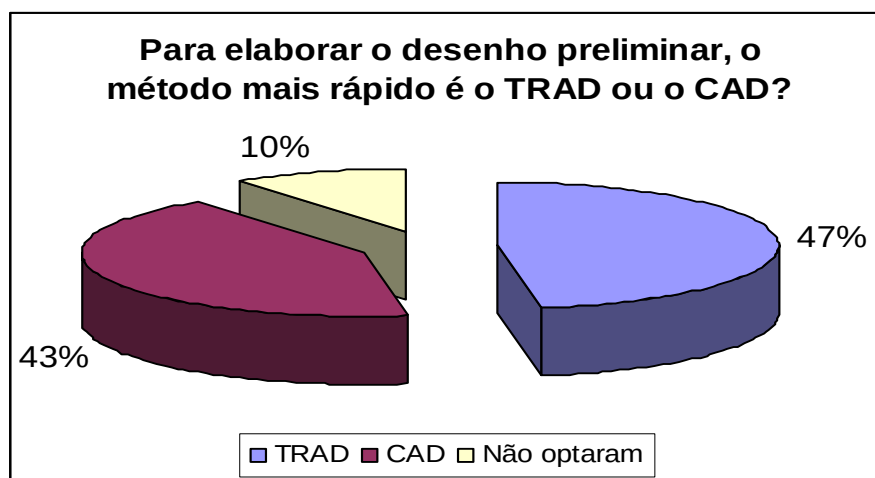


Gráfico 5: As falas dos discentes de Design– questão 5

Fonte: Acervo pessoal

Analisando essas respostas, percebemos que, na metodologia educacional do TRAD, o produto resultante é o desenho concebido da mente diretamente pela via “lápiz” para o “papel”, enquanto que ao se utilizar a tecnologia educacional do CAD, o produto “desenho” é executado por intermédio da máquina, de maneira que, é conseguido de forma indireta através da requisição dos comandos, o que torna a execução do desenho mais difícil para uns, logo é claro, mais demorado; enquanto que, para outros, a falta de habilidade com os instrumentos é a causa principal do retardamento do desenho TRAD.

Para 38 alunos, é importante obter os conhecimentos do TRAD, como podemos verificar através da fala do A34 “[...] sem o entendimento do TRAD, fica mais difícil de compreender o CAD”, e a fala do A27 ao dizer “[...] nem sempre há um computador para executar um desenho”, e apenas 2 alunos acham que não, e assim mesmo, A30 ponderou ao falar “[...] só o conhecimento suficiente para entender o CAD”, já A5 respondeu “[...] para evitar dores musculares e de coluna”. Essas falas deixam clara a importância ainda dada ao método que utiliza prancheta, notando-se apenas uma única desaprovação ao TRAD, alegando-

se a existência de problema ligado à saúde, no caso, de ordem ergonômica.

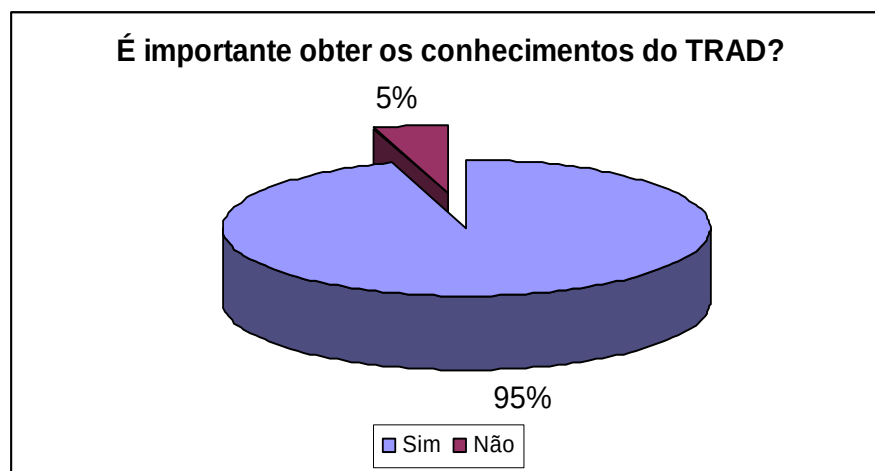


Gráfico 6: As falas dos discentes de Design-- questão 6

Fonte: Acervo pessoal

Todavia, é no CAD que se apresentam os maiores danos à saúde do operador. Segundo Oliveira (2004) em um estudo integrante de um projeto de pesquisa comparativo das vantagens e desvantagens dos dois métodos, onde foram entrevistados 25 operadores, no item relativo às condições de trabalho, comparando-se o trabalho na prancheta e no computador, verificou-se, além dos problemas ergonômicos relativos à operação, o aparecimento do desgaste visual, devido ao esforço continuado da concentração no monitor de vídeo que é um meio agressivo à vista, obtendo-se, na resposta acerca de desgaste físico e mental, os seguintes resultados: maior desgaste na prancheta 8,33%; maior desgaste no computador 83,33%; e desgaste idêntico em ambos 8,33%, comprovando-se ainda neste estudo a existência de ansiedade gerada pelo computador.

Todos os 40 alunos acham importante obter os conhecimentos do CAD. Para A1 “[...] temos que conhecer novas técnicas e acompanhar o mercado de trabalho”; enquanto A16 faz o seguinte comentário “[...] facilita o desenho no projeto final”, muitos se confundem,

minimizando os danos causados à saúde pelos que operam o CAD, alegando serem maiores no TRAD, assim como A5 ao mencionar “[...] diminui os efeitos maléficos à saúde”.

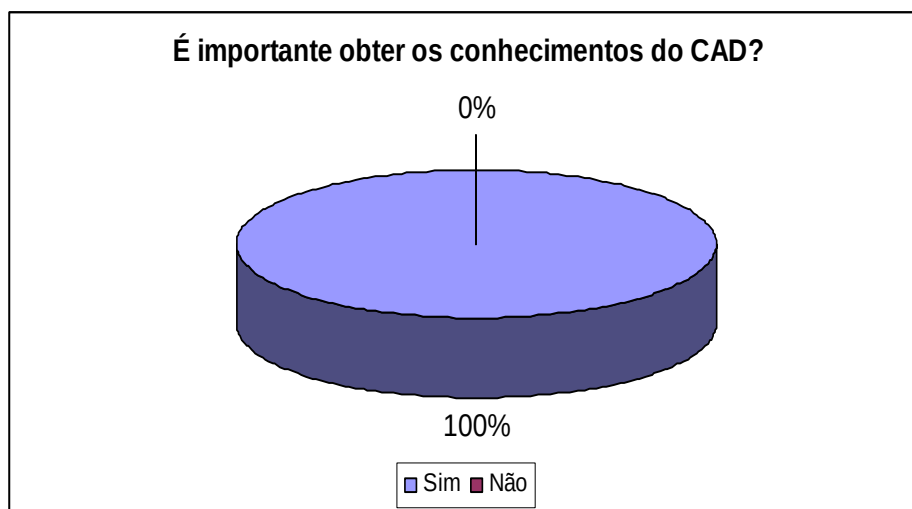


Gráfico 7: As falas dos discentes de Design– questão 7

Fonte: Acervo pessoal

Quanto a esta observação posta por A5, percebemos ser totalmente equivocada, uma vez que hoje já está comprovado que o computador traz uma maior quantidade de danos à saúde do que a prancheta.

Dando continuidade à pesquisa, 9 desse total de alunos questionados acham importantes os conhecimentos do CAD, desde que não dispensem o conhecimento do TRAD, como coloca A37 “[...] desde que obtenha conhecimentos do TRAD”.

Ao analisarmos estas falas observamos que os alunos estão dispostos a aceitar as TICs, todavia percebemos uma resistência em aceitar as TICs sem a presença das metodologias tradicionais.

Na questão: “você acha mais fácil aprender Desenho Técnico através do Método Tradicional ou *Software*?”, 31 alunos responderam que consideram o método tradicional mais acessível, exemplificando com a fala do A26 “[...] O TRAD dá uma visão ampla, o *software*

limita”, assim como a do A15, ao responder “[...] a habilidade com o lápis e o papel é maior do que com o computador”, enfatizado com a fala de A27 que diz “[...] o papel e o lápis é usado desde a 1ª infância”, enquanto 7 alunos acham que é através de *software*, vamos verificar o que o A32 pensa a respeito “[...] os comandos encurtam o tempo e facilitam a vida”, resposta que compartilha com a do A4 “[...] devido a agilidade proporcionada pela máquina”, e também com mais outros que raciocinam assim como A33 “[...] é mais rápido e prático”, restando 2 alunos que acham por ambos (método tradicional ou *software*).

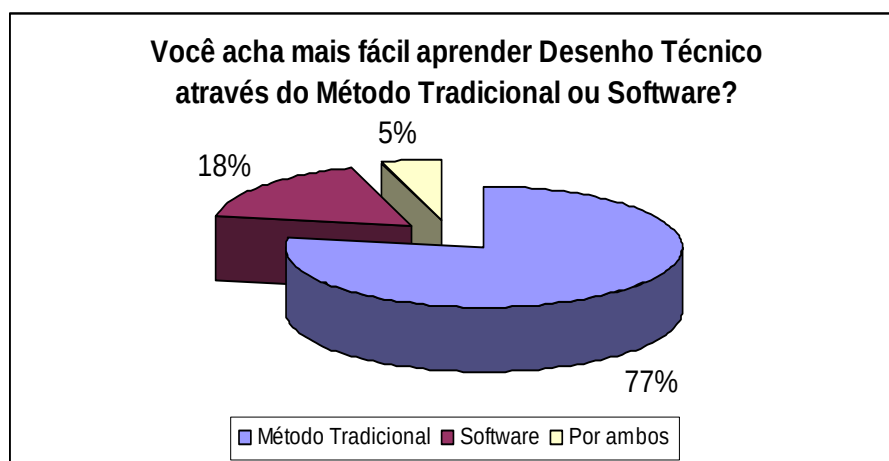


Gráfico 8: As falas dos discentes de Design– questão 8

Fonte: Acervo pessoal

Após verificar essas falas, notamos uma tendência do alunado predominando para o natural, aqui representado pelo TRAD, entretanto o CAD aqui representado pelo *software* é visto friamente, em se tratando de aprendizagem.

Ao perguntar, “como consegue mais facilmente compreender os conceitos e princípios necessários para o conhecimento do Desenho Técnico”, 29 alunos responderam que o método tradicional é mais produtivo, resposta essa aqui representada através da fala de A4 “[...] faz-se todas as etapas do processo de construção de um desenho, tornando a aprendizagem mais

sólida”; e através da fala A17 “[...] possibilita identificar as deficiências da aprendizagem e corrigi-las”; entretanto 8 responderam que é através do *software*, assim como alegado por A10 “[...] pode-se errar e a máquina refazer facilmente”, e A32 “[...] você tem várias opções”, foi verificado que 3 alunos responderam que conseguem, através dos dois métodos.

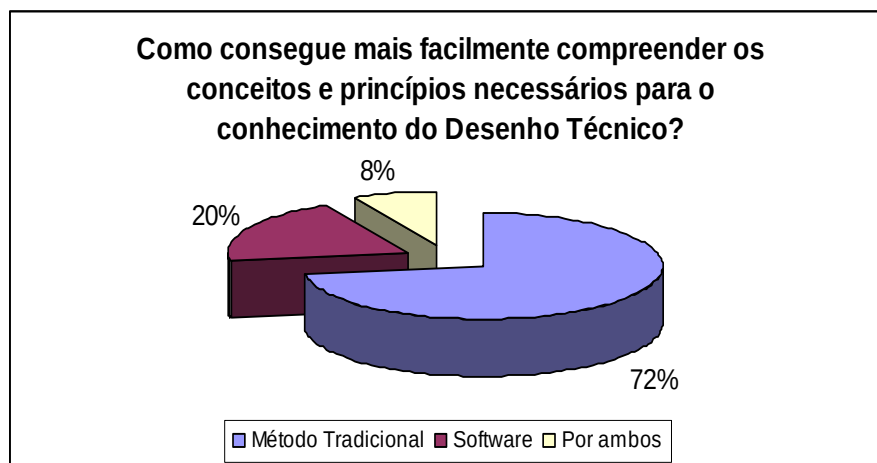


Gráfico 9: As falas dos discentes de Design– questão 9

Fonte: Acervo pessoal

Constatamos com essas falas que, para a maioria dos alunos questionados, o conhecimento do DT é conseguido com mais facilidade através da metodologia educacional, devido ao processo construtivo e identificação das deficiências apresentadas durante a aprendizagem serem facilitados no método TRAD; ao contrário de alguns alunos que acham que é a máquina com suas opções que desenvolve a tarefa, onde se entende ser a máquina a possuidora dos conhecimentos do DT, no caso facilitado através dos *softwares* do CAD.

Verificamos também a existência de uns poucos que assinalaram “ambos”; neste caso, então entendemos que tanto o conhecimento do DT possa ser adquirido em sala de aula utilizando pranchetas, quanto em laboratório executando o software. Voisinet (1988), prevendo o futuro do DT, aponta para uma solução no intuito de resolver o dilema CAD x TRAD ao descrever:

No futuro, a ansiedade humana será aliviada assim que a filosofia separatista desaparecer, isto é, quando a sala de CAD e a de TRAD (Projeto e Desenho Tradicionais) tornarem-se uma só. Isto ocorrerá assim que cada desenhista e projetista adquirir um sistema CAD para usar em conjunto com a tradicional prancheta (VOISINET, 1988, p.9).

Em relação à questão “ao pensar analiticamente em um elemento geométrico, você consegue representá-lo em desenho técnico, com mais facilidade através de um teclado/mouse ou um lápis /caneta?”, 29 alunos simplesmente responderam que é com um lápis/caneta; 9 alunos com um teclado/mouse, e 2 alunos optaram através dos dois (lápis/caneta e teclado/mouse).

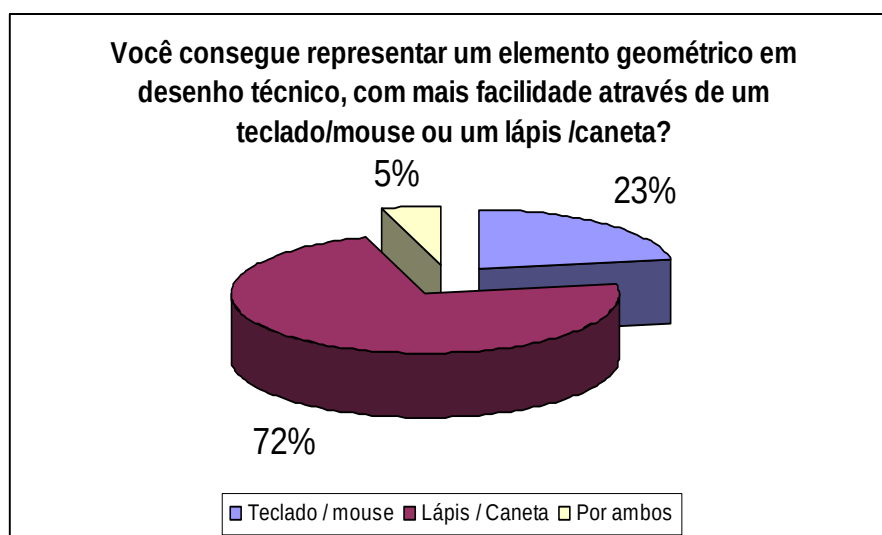


Gráfico 10: As falas dos discentes de Design - questão 10

Fonte: Acervo pessoal

Estes dados agora obtidos correspondem ao trabalho de pesquisa de Araújo Júnior (2005, p.74), que, ao analisar a preferência de execução de um desenho, concluiu: 21 alunos preferem executá-lo à mão livre; 20 preferem executá-lo na prancheta, utilizando instrumentos de desenho como esquadros, régua e compasso; e 7 alunos preferem executá-lo diretamente no computador, utilizando *software* compatível.

6.2 As falas dos docentes que ministram Desenho Técnico no CEFET – PB

Analisaremos as falas de 10 docentes que estão ministrando disciplinas de DT na área de construção civil, os quais serão denominados simbolicamente de D1, [...], D10, ao responderem o questionário (APÊNDICE B) que consta de 15 questões, sendo 12 fechadas e 3 abertas.

Na primeira questão fechada, pede-se para o docente assinalar uma das três respostas para a seguinte pergunta: “o aluno adquire suficiente conhecimento de Desenho Técnico quando: estuda o Desenho Técnico pelo método tradicional?; aprende a usar *softwares* para fazer o Desenho Técnico?; ou domina o método tradicional e os *softwares* de Desenho Técnico?”. Cinco docentes responderam que o aluno adquire suficiente conhecimento de DT, estudando o método tradicional; 5 responderam que é quando o aluno domina o TRAD e o CAD, e nenhum docente respondeu que é quando aprende DT através do *software*.

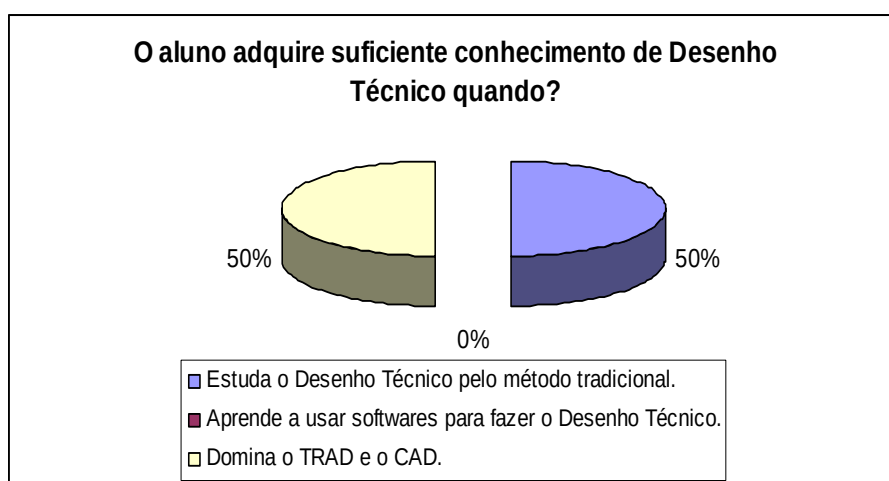


Gráfico 11: As falas dos docentes - questão 1

Fonte: Acervo pessoal

Os resultados dessa pergunta levam a afirmar que se consegue suficiente conhecimento do DT quando se estuda o TRAD, e entendemos que a esses conhecimentos do DT podem-se agregar as informações advindas do emprego da ferramenta CAD, porém fica claro que o aluno não adquire suficiente conhecimento de Desenho Técnico quando estuda apenas o CAD.

Segundo Oliveira (2004, p.8):

Em todos os casos estudados, verificou-se que a experiência na prancheta é importante para um melhor aprendizado e proficiência no sistema CAD, seja pelo domínio da conceituação básica de desenho ou pela experiência do profissional como projetista.

Em uma das questões abertas, todos os docentes responderam que, para aprender o TRAD, não necessita o aluno ter conhecimento do CAD. E esclareceram com suas falas aqui representadas por D2 “[...] base conceitual e fundamentos do TRAD podem ser transmitidos e compreendidos sem o conhecimento do CAD”, e D7 “[...] o CAD é apenas uma ferramenta de desenho, ou seja, um mecanismo, o conhecimento vem do TRAD”.

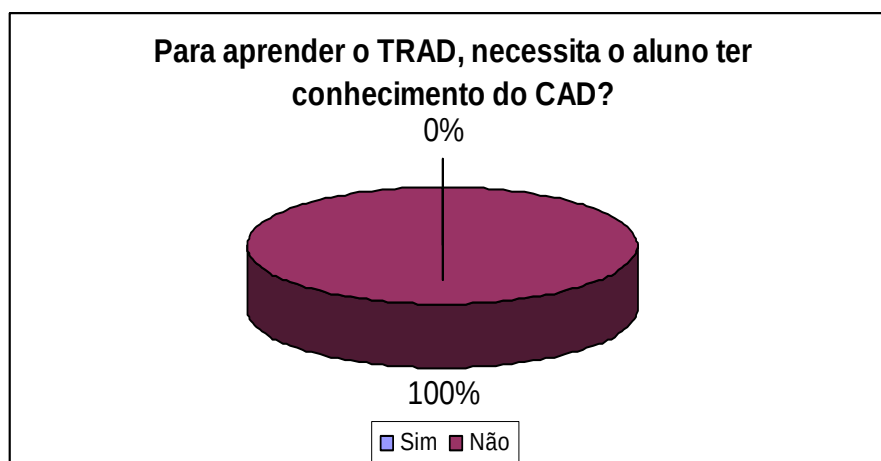


Gráfico 12: As falas dos docentes - questão 2

Fonte: Acervo pessoal

Parece óbvio que ao fazer essa pergunta, consegue-se obter essas respostas, no entanto seria verdade se fosse feita há alguns anos atrás, mas, com o advento das TICs, torna-se

necessário saber se a aprendizagem do TRAD foi afetada pelo CAD, contudo, ao analisar as respostas dessa questão, uma certeza pode ser constatada, quer seja a continuação da autonomia do ensino do TRAD.

Em outra questão aberta, os docentes foram unânimes ao responderem que o aluno que domina o TRAD tem mais facilidade para aprender o CAD, conforme a fala de D10 “[...] este aluno vai ter mais facilidade quando for executar desenhos no sistema CAD”. Essa visão do DT, apresentada por esse docente, é complementada com a do D4 “[...] devido ao fato de que o TRAD permite uma visão ampla do desenho técnico, e aplicação das normas técnicas”.



Gráfico 13: As falas dos docentes – questão 3

Fonte: Acervo pessoal

Ao meditarmos sobre as respostas dessas últimas duas questões expostas, percebemos que o TRAD independe do CAD, entretanto a recíproca parece não ser verdadeira, uma vez que a análise dessas respostas indica certa “dependência” do CAD em relação ao TRAD.

Assim como coloca Oliveira (2004, p. 8) “[...], ou seja, o aprendizado de disciplinas da área de desenho não é dispensável em presença do CAD; antes, é essencial para o bom desempenho neste sistema”.

Foi perguntado aos docentes: “os alunos que apresentam os requisitos necessários para desenvolver melhor um trabalho de Desenho Técnico são: os que só conseguem através dos aplicativos instalados no computador?; os que desenvolvem apenas utilizando os instrumentos na prancheta?; os que tanto utilizam a prancheta ou o computador para executar?”. Entre um profissional sem nenhuma experiência e outro com experiência em prancheta, o segundo sempre será melhor para trabalhar com CAD.

Todos os docentes asseguraram que os melhores trabalhos são daqueles alunos que trabalham tanto com o TRAD, quanto com o CAD.

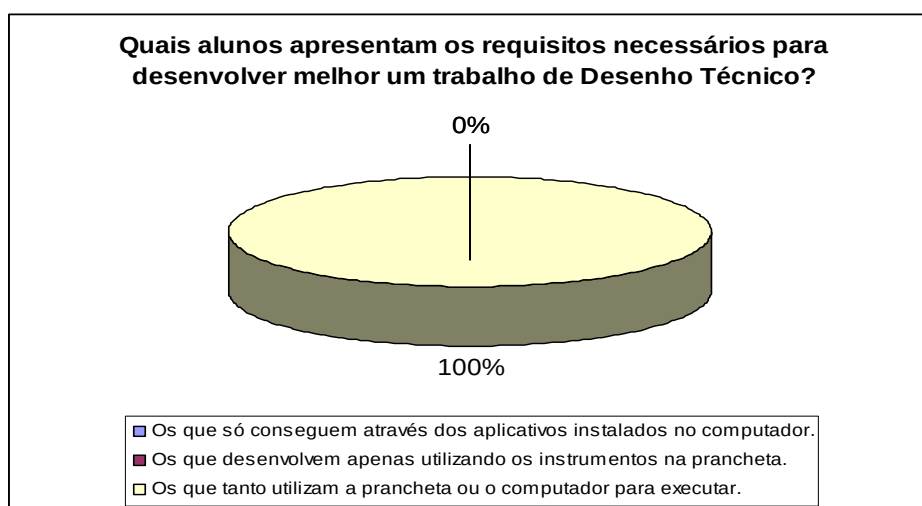


Gráfico 14: As falas dos docentes – questão 4

Fonte: Acervo pessoal

Também foi constatada na análise de uma questão fechada, a decisão dos 10 docentes ao afirmarem que o aluno consegue raciocinar mais decidido e rapidamente durante a execução de um trabalho criativo que necessita da representação gráfica do DT, se tiver nas mãos um lápis ou uma caneta em vez de um teclado ou um mouse. Ao cruzar estas afirmações com as obtidas com as respostas dos discentes e com as do pesquisador Araújo Júnior Anteriormente já citada, verificamos que predomina a resposta lápis/caneta ou à mão livre e

instrumentos, todas favoráveis à metodologia educacional.

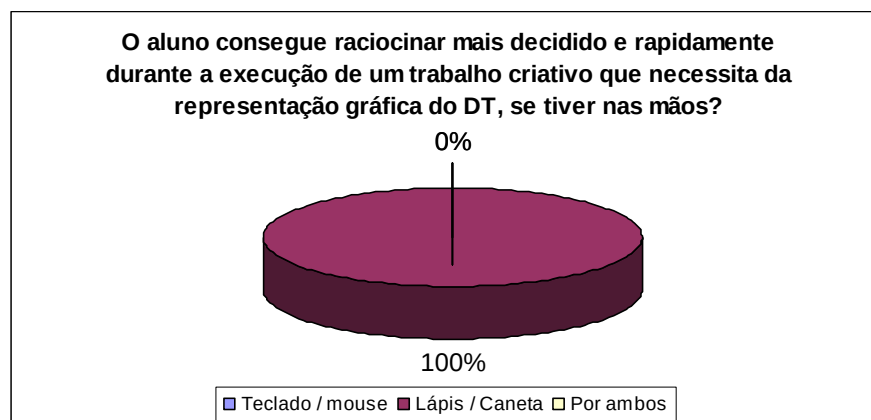


Gráfico 15: As falas dos docentes – questão 5

Fonte: Acervo pessoal

Na seguinte questão fechada feita aos docentes: “tratando-se de Desenho Técnico, você acha que é no esboço que se inicia a criatividade?”, cuja resposta tem como opção “sim” ou “não”, os docentes foram unânimes em assinalar “sim”. Esta indagação, apesar de parecer evidenciar uma resposta “sim”, não obstante se faz necessária para certificarmos se com o uso das TICs, não nos deparamos com um outro resultado, no entanto ainda não foi dessa vez que nos surpreendemos com o resultado.



Gráfico 16: As falas dos docentes – questão 6

Fonte: Acervo pessoal

Os 10 docentes questionados responderam “sim”, ao serem perguntados: “você acredita que a criatividade tem continuidade no traçado do desenho preliminar?”, deparando-se com as alternativas “sim” ou “não” como resposta. Tanto os docentes quanto os discentes acham que no DT o desenho preliminar é parte integrante da criatividade, assim como para a maioria dos discentes já questionados e os profissionais questionados a posterior.

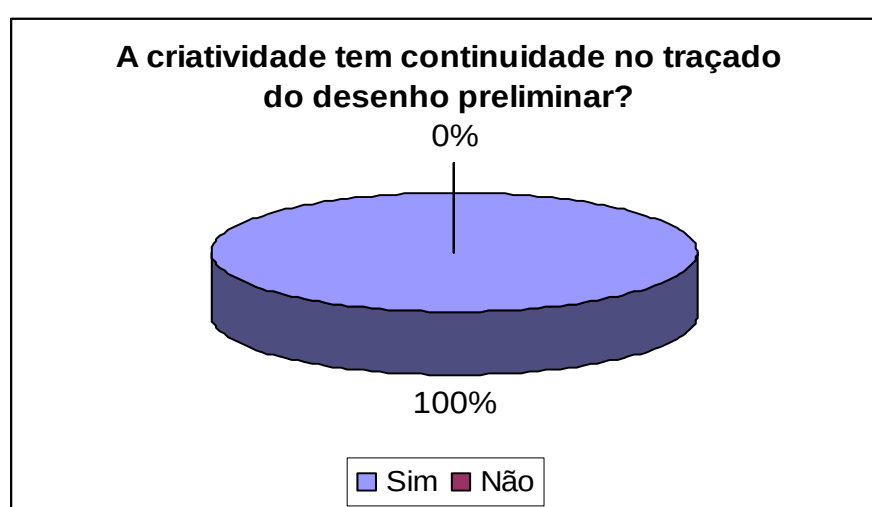


Gráfico 17: As falas dos docentes – questão 7

Fonte: Acervo pessoal

Na questão fechada nº 8 em que se pergunta aos docentes: “você encontra criatividade no traçado do desenho definitivo?”, 6 docentes responderam “não”, e 4 docentes responderam “sim”. Para uma melhor análise dessa questão, vamos reter esses dados e juntá-los aos dados resultantes da questão também fechada nº 9, em que se pergunta aos docentes: “qual é o método com o qual você consegue criar mais diversidade e quantidade de desenhos?”, tendo como resposta “o que utiliza os instrumentos na prancheta?” ou “o que utiliza os comandos do computador?”. Seis escolheram a prancheta e 4 o computador.



Gráfico 18: As falas dos docentes – questão 8

Fonte: Acervo pessoal

Analisando estas questões, constatamos que os resultados numéricos coincidentemente são os mesmos, justamente porque estamos tratando de respostas dadas pelos mesmos docentes, onde 6 daqueles desenvolvem DT como inúmeras outras pessoas utilizando mais o TRAD, de forma que, quando chegam à etapa de elaboração de desenho definitivo já não têm mais nada para criar, é só passar a limpo.

Dentro da mesma linha de pensamento, encontram-se os 4 docentes que também executam DT de maneira idêntica a várias outras pessoas, quer seja, utilizando mais o CAD, por conseguinte inexistindo neste sistema etapas de elaboração do desenho (esboço, desenho preliminar e desenho definitivo) como no TRAD, e sim uma única etapa onde o DT já se apresenta pronto, repleto de figuras geométricas, caligrafia e traços únicos, onde o criar possa vir a ser simplesmente executar um novo comando.

Ainda constatamos esta tendência na questão nº 13, ao fazer o seguinte questionamento aos docentes: “figuras diferenciadas são desenhadas com mais facilidade por qual dos

métodos?” Precisamente 6 docentes responderam “o que utiliza os instrumentos na prancheta” e 4 docentes responderam “o que utiliza os comandos do computador”.

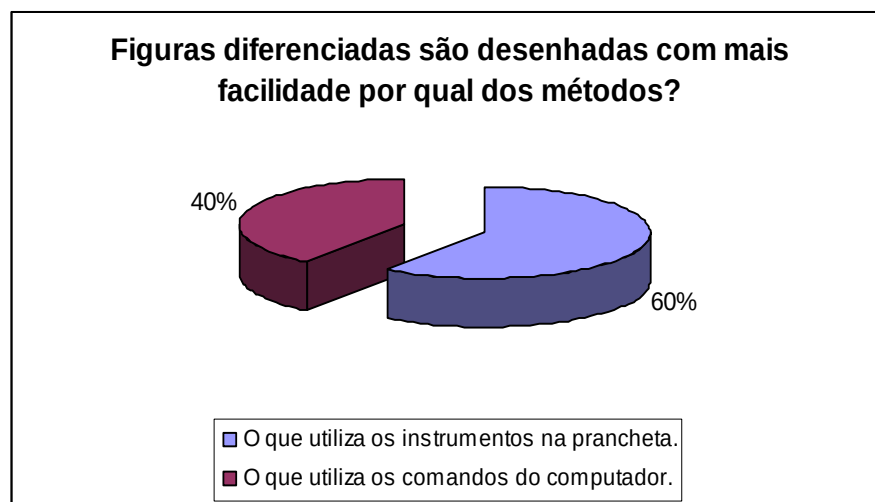


Gráfico 19: As falas dos docentes – questão 13

Fonte: Acervo pessoal

Ao analisar a questão nº 8, verificamos que a criatividade do DT para quem desenha com o TRAD é resultante do pensar, porém o resultado da apresentação se diversifica com o traçado, iniciando-se na concepção no desenho de esboço, prolongando-se até o desenho preliminar, restando ao desenho definitivo a função de copiar a criação. Para quem executa o CAD, a “criação” é transmitida do princípio ao fim com a mesma representação. Vejamos algumas opiniões a esse respeito:

O processo criativo independe do tipo de instrumento (prancheta ou Computador), entretanto o conhecimento teórico e prático do desenho tradicional é a base para o desenho auxiliado por computador. O CAD acelera os processos de desenvolvimento dos projetos, e o conhecimento teórico e prático, corrige as limitações do CAD e promove a sua renovação (D8).

O Desenho Técnico Tradicional é construído a partir das técnicas de representação usando o lápis, e do conhecimento técnico abordado, enquanto que, o Desenho Técnico Auxiliado por computador é construído a partir das técnicas de representação no computador. O que se muda é apenas como se constrói o conhecimento (D6).

Já na questão nº 9, ao ser perguntado: “qual é o método que, você consegue criar mais diversidade e quantidade de Desenho?” os professores responderam que é o que utiliza os instrumentos na prancheta, e não os que utiliza os comandos do computador.



Gráfico 20: As falas dos docentes – questão 9

Fonte: Acervo pessoal

Apesar de sabermos que o DT segue rigorosamente as normas técnicas, podemos analisá-la considerando que a representação gráfica de determinados DT é desenvolvida na prancheta sem limites, evoluindo infinitivamente em diversidade e quantidade de desenhos de conformidade com o raciocínio do usuário, enquanto que no CAD a quantidade de diversidade de desenhos executados com o computador limita-se aos *softwares*, e mesmo que se faça uso da integração de bancos de dados e outros *softwares* gráficos, o TRAD ainda permanecerá sendo mais mutável.

Analisando a questão nº13, consideramos inquestionável que desenhar figura verdadeiramente dessemelhante e com mais facilidade no DT torna-se de inigualável feitura quando desenvolvida através do método tradicional, quer seja através de esboço à mão livre e instrumentos na prancheta. A tecnologia educacional que utiliza o computador para executar o

DT restringe as figuras diferenciadas a um número finito que depende de *software* e por vezes de aplicativos utilizados.

Quando perguntado aos 10 docentes: “por qual método você acha mais fácil desenhar figuras repetitivas?”, foram unânimes na resposta “o que utiliza os comandos do computador”, quando comparada à resposta “o que utiliza os instrumentos na prancheta”. É trivial esta resposta por parte dos docentes, uma vez que o computador é uma máquina que detém um supremo poder de executar desenhos de figuras repetitivas.

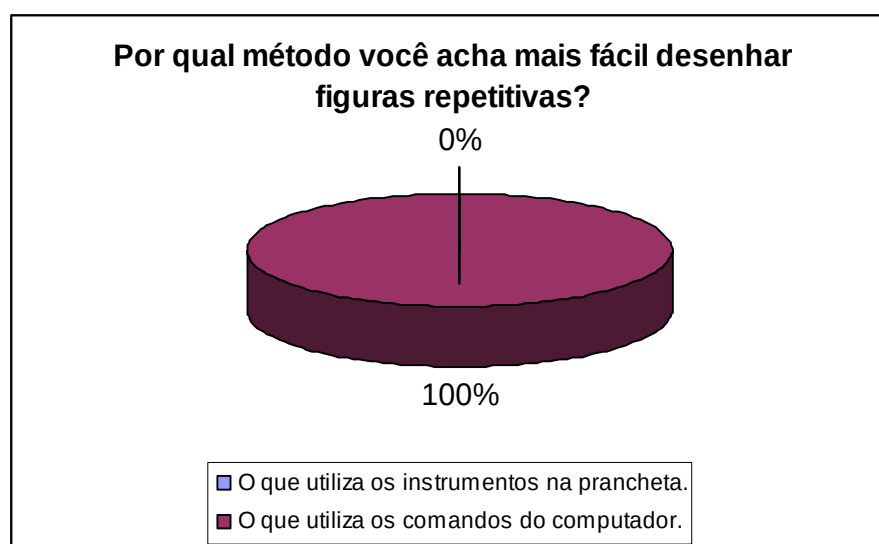


Gráfico 21: As falas dos docentes – questão 14

Fonte: Acervo pessoal

Os docentes também foram unânimes em concordar que é mais hábil executar o desenho definitivo utilizando os comandos do computador, ao perguntarmos: “por qual dos métodos, você acha mais hábil realizar o desenho definitivo?”, tendo como respostas: “o que utiliza os instrumentos na prancheta” ou “o que utiliza os comandos do computador”. A análise não deixa dúvidas quanto à vantagem do sistema CAD sobre o TRAD, tratando-se de elaboração de desenhos definitivos.

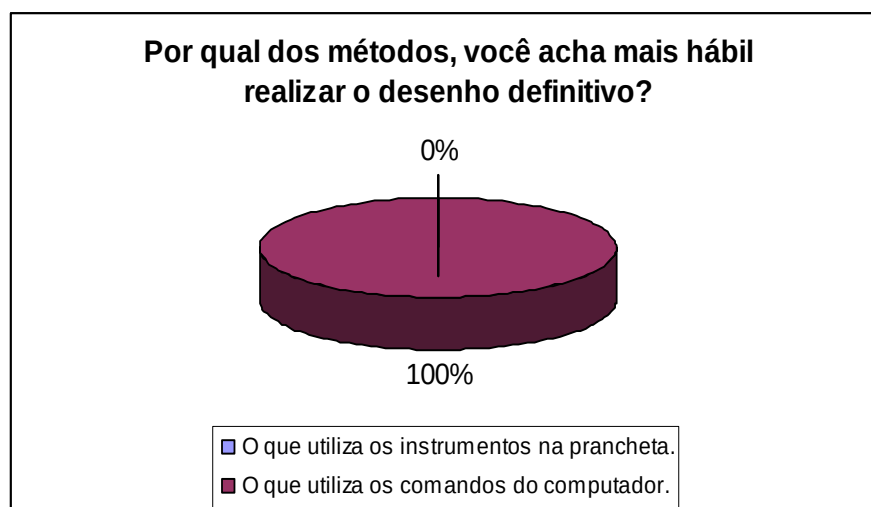


Gráfico 22: As falas dos docentes – questão 10

Fonte: Acervo pessoal

Superioridade essa também verificada após os 10 docentes terem respondido categoricamente à pergunta: “[...] é mais fácil modificar o desenho definitivo por qual método?”, assinalando, “o que utiliza os comandos do computador”, e não assinalando, “o que utiliza os instrumentos na prancheta”. A análise mostra o domínio da tecnologia educacional em relação à metodologia educacional, quando o assunto diz respeito a trabalho final de DT e modificação desse trabalho.

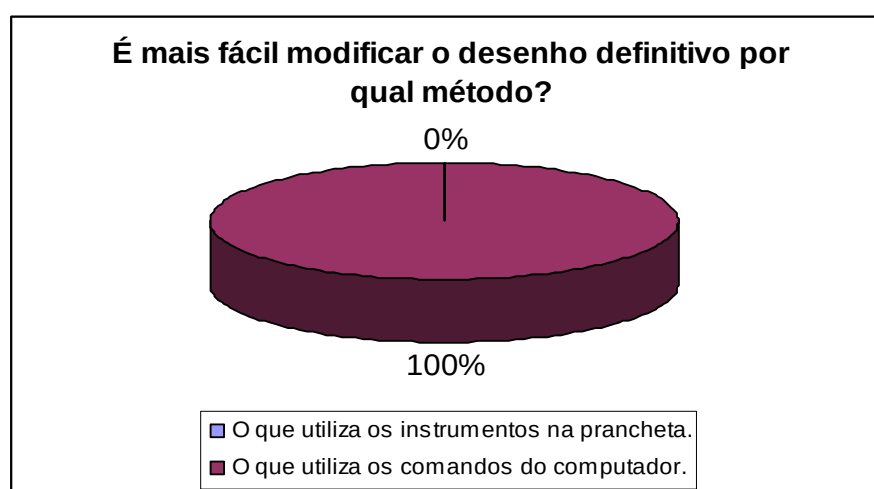


Gráfico 23: As falas dos docentes – questão 12

Fonte: Acervo pessoal

Dos docentes que responderam à pergunta: “qual é o método mais hábil para efetuar o desenho preliminar?”, 7 acham que é “o que utiliza os instrumentos na prancheta”, e 3 responderam “o que utiliza os comandos do computador”, entendemos que o DT realizado na prancheta com instrumentos, sem precisar chegar à apresentação final (pronta e acabada), é tido por alunos, docentes e profissionais como o método mais hábil para efetuar DT.

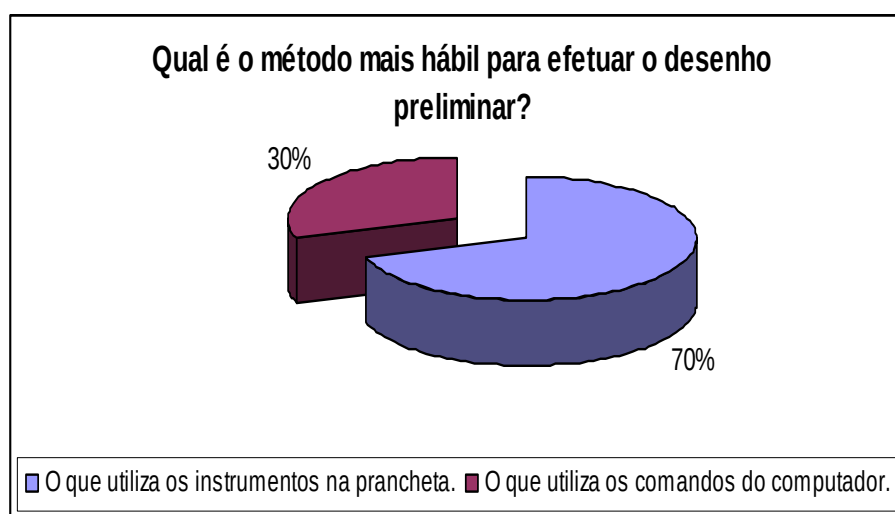


Gráfico 24: As falas dos docentes – questão 11

Fonte: Acervo pessoal

Na questão aberta, onde se pede para o docente fazer um pequeno comentário a respeito dos assuntos abordados no questionário, constatamos que as frases respondidas por eles evidenciam as falas registradas nas questões já comentadas. Vejamos algumas delas:

A elaboração do desenho deve ser feita através de etapas, acredito que no primeiro momento (esboço e desenho preliminar) não se deve fazer uso do computador, dando maior liberdade e incentivando a criatividade. O uso do computador fica para um segundo momento, depois da criação do desenho, oferecendo rapidez e agilidade na execução do desenho definitivo (D1).

O desenho desenvolvido na prancheta em relação ao desenho executado no computador é uma prática básica tanto quanto aprender a tabuada e depois passar para a máquina de calcular, daí a importância do TRAD ser ministrado antecedendo ao CAD (D5).

O computador é uma ferramenta que facilita através dos comandos a execução do desenho, porém criatividade é da natureza humana e o computador é apenas um mero equipamento, que precisa do ser pensante (D7).

Calçado no exposto, observamos uma grande resistência por parte dos docentes no que diz respeito à substituição da prática da metodologia TRAD pela tecnologia educacional CAD.

Dados que correspondem à análise da pesquisa de Araújo Júnior (2005, p.78), ao questionar os professores da área de construção civil das disciplinas de Desenho Técnico, com a seguinte pergunta: “o computador elimina o Esboço e o ensino tradicional de Desenho em pranchetas em disciplinas de expressão gráfica?”. Os professores foram unânimes em afirmar que não. Segundo a análise realizada por Araújo Júnior (2005, p.78):

Para 9 professores, o computador e seus softwares gráficos são ferramentas de trabalho e juntamente com outras ferramentas devem ser trabalhadas em conjunto, enquanto 4 afirmaram que é necessário, antes de se fazer um desenho definitivo, seja no computador ou com instrumentos de desenho, realizar um Esboço prévio, para um melhor entendimento do projeto realizado.

6.3 As falas dos profissionais com experiência em TRAD e CAD

Para fechar o ciclo dos que lidam com o DT, quer sejam na prancheta ou no computador, foi-se buscar para esse trabalho a opinião dos profissionais que, assim como os discentes e docentes, estão no dia-a-dia elaborando desenhos, quer sejam através do TRAD ou do CAD. Foram questionados 5 experientes profissionais, os quais passaram simbolicamente a ser chamados de P1, [...], P5, ao responderem a um questionário (APÊNDICE C) com 5 questões, sendo 3 questões fechadas e 2 questões abertas, que analisaremos a seguir.

Todos os 5 profissionais ao serem questionados: “como você realiza o desenvolvimento do Desenho Técnico que efetua?” responderam que desenvolvem o DT “utilizando inicialmente a prancheta, e em seguida o computador”, deixando de responder “utilizando diretamente o computador”.

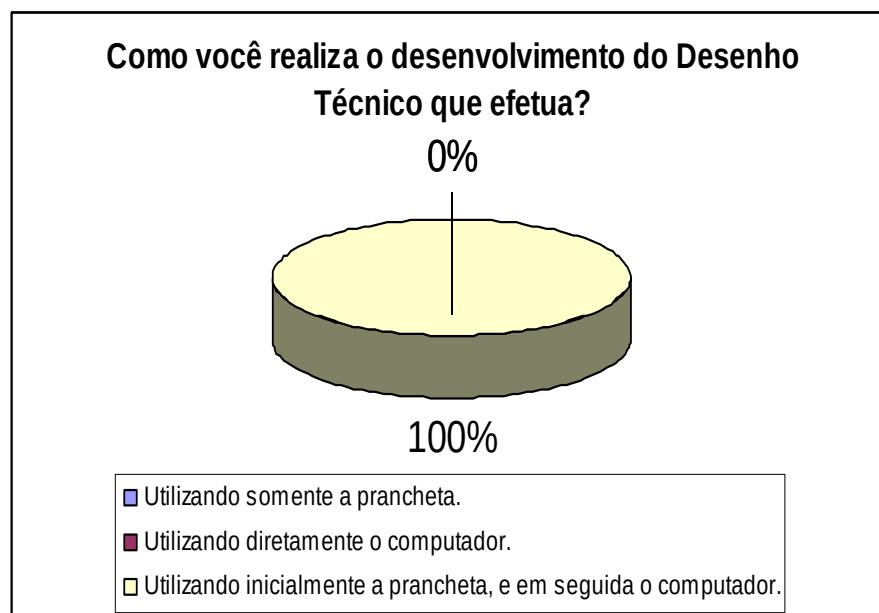


Gráfico 25: As falas dos profissionais – questão 1

Fonte: Acervo pessoal

Essas respostas mostram quanto o TRAD ainda é importante na preparação do DT, esse pensamento pode ser compartilhado com os discentes e docentes questionados, podendo ser verificado através da forma como são direcionadas as respostas dadas, como por exemplo D4: “o desenho por computador permite melhor acabamento e maior rapidez, porém não substitui os esboços nem mesmos os instrumentos tradicionais no processo criativo”.

Perguntado aos 5 profissionais: “como você gostaria de apresentar aos clientes os seus trabalhos de Desenho Técnico?”, 3 profissionais responderam: “... representação gráfica efetuada pelo computador”, 2 profissionais responderam “com representação gráfica efetuada no computador ou na prancheta”, e nenhum respondeu “com representação gráfica desenvolvida na prancheta”.

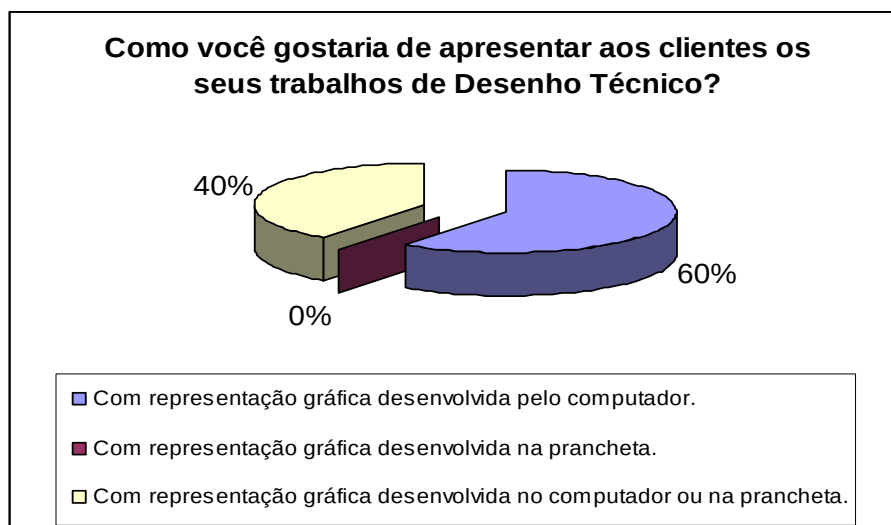


Gráfico 26: As falas dos profissionais – questão 2

Fonte: Acervo pessoal

O sistema CAD vem se aprimorando, conseguindo trabalhar com DT definitivo de forma cada vez mais impressionante, superando o TRAD, porém parece estar longe de substituí-lo totalmente.

Em outra questão fechada ao perguntar aos profissionais: “como você acha que se pode obter uma adequada representação gráfica?”, 3 deles responderam “...utilizando apenas o computador”, e os outros 2 “que conseguem utilizando o traçado na prancheta ou no computador”, enquanto nenhum deles respondeu “utilizando apenas o traçado na prancheta”. Fica clara a preferência dos profissionais pela execução do DT definitivo com auxílio de computador. Entretanto, segundo Voisinet (1988, p. 19) “[...] uma forte experiência de desenho e projeto ainda é necessária para operar o equipamento de CAD”.

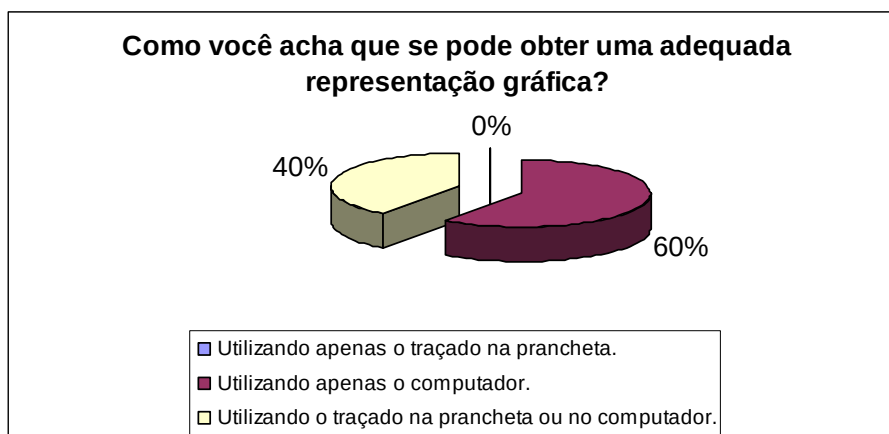


Gráfico 27: As falas dos profissionais – questão 3

Fonte: Acervo pessoal

Na questão aberta, em que se pergunta: “você acha necessário desenvolver o desenho na prancheta antes de utilizar o computador?”, que tinha como respostas o “sim” ou o “não”, todos foram unânimes em responder “sim”, acompanhados de falas que vinham logo em seguida da resposta, como a do P3 “[...] pela facilidade do traçado rápido, e a percepção visual do que se deseja detalhar, mesmo com linhas imprecisas”.

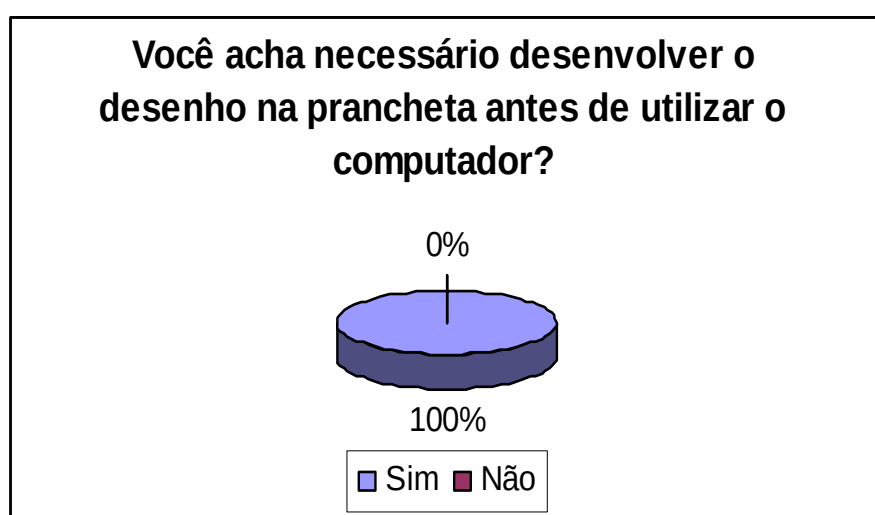


Gráfico 28: As falas dos profissionais – questão 4

Fonte: Acervo pessoal

Entendemos que, nesse momento, o profissional precisa fundir o pensamento ao desenho, não estando no instante preocupado com a aparência voltada para fins de apresentação a terceiros do modelo que ora se encontra sendo trabalhado. Assim como pondera o P5 “[...] detalhes como: dimensões, esquadrias, telhados, etc. acho melhor desenhá-los na prancheta antes de passar para o computador”; P1 também considera que “[...] a noção das partes e do todo como resultado final é mais fácil de ser compreendido na prancheta”.

Observamos mais uma vez a importância da contribuição do TRAD para o DT, e há de pesar que se trata da forma de agir dos profissionais em seus ambientes de trabalho, e que já possuem o conhecimento do DT, diferentemente daqueles que ainda se encontram na fase de aprendizagem, necessitando encontrar uma maneira mais fácil de compreender o DT.

Resultado este que endossa a colocação de Émmerson (2001, p. 2) ao aludir:

Aliás, a experiência de vários profissionais em Desenho de produtos nos tem mostrado que um dos melhores caminhos a seguir seria limitarmos o uso da informática apenas ao estágio pós criativo, isto é, quando já se esgotou a fonte de alternativas viáveis ao projeto ou quando caminhamos para uma única solução do problema projetual.

Importante verificarmos que, durante o processo criativo, o lápis ou a caneta também são os preferidos por todos os profissionais questionados, que preferem utilizá-los em vez do teclado ou do mouse, como podemos analisar nas falas do P2 “[...] o pré-estudo dará uma visão do que virá pela frente”, do P5 “[...] acho difícil passar para o computador sem antes visualizar no papel”, e do P4 “[...] o teclado e o mouse só são úteis quando já se tem a idéia do que vai ser desenhado”.

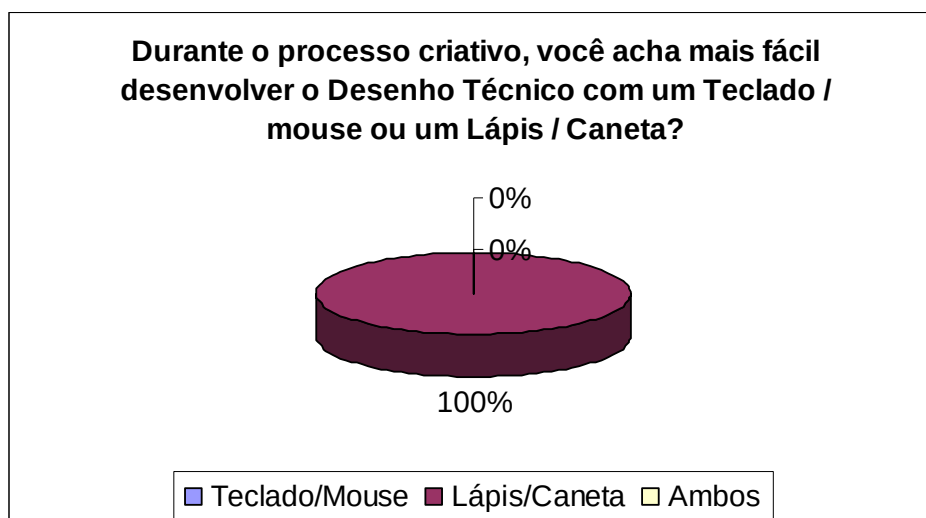


Gráfico 29: As falas dos profissionais – questão 5

Fonte: Acervo pessoal

Analisando as respostas das questões, verificamos que mesmo os profissionais que trabalham com CAD, utilizam o TRAD. De forma a perceber que as disciplinas de DT que estão sendo lecionadas na área de construção civil do CEFET-PB permanecem a buscar e satisfazer os métodos que os profissionais utilizam no desenvolvimento dos seus trabalhos, preocupando-se assim com a tecnologia atual, sem, no entanto, desprezar a metodologia tradicional.

6.4 TRAD e CAD, uma análise dos desenhos

Além das análises das disciplinas e das falas dos que atualmente exercitam o DT com grande frequência, vamos analisar as verificações de aprendizagem de algumas disciplinas de DT da área de Construção Civil.

A averiguação resume-se a desenhos exercitados por alunos em determinadas disciplinas de DT, alguns desenvolvidos em sala, utilizando pranchetas e outros, executados em laboratório com auxílio do computador, que podem gerar uma discussão acerca do produto resultante do TRAD e do CAD,

Não vamos aqui tratar de comparar resultados de desenhos, com a finalidade de saber qual dos dois métodos é o melhor, mas sim de averiguar se existe uma real necessidade de continuar ou não a utilizar para um mesmo fim dois métodos totalmente distintos. E, ao assimilar os trabalhos resultantes da metodologia tradicional, e os da tecnologia educacional, teremos subsídios para constatação da necessidade ou não de os conteúdos das disciplinas de DT continuarem a ser transmitidos como acontece hoje, por ambos os métodos.

Portanto, faz-se jus uma meticulosa análise, já que a falta de uma tomada de decisão correta do dilema explícito poderá induzir docentes que lecionam DT, e no caso particular, os professores das disciplinas de desenho técnico dos cursos da área de construção civil do CEFET-PB a tomar uma resolução que poderá chegar a comprometer a educação do aluno durante o ensino/aprendizagem, de forma a vir prejudicar, conseqüentemente, a formação dos futuros profissionais.

Analisaremos os DT a partir dos desenhos resultantes da prática de algumas das disciplinas ministradas, utilizando a metodologia educacional TRAD¹¹, e a tecnologia educacional CAD¹², elaborados pelos alunos dos cursos da área de construção civil.

As Figuras 16 a 25 mostram o traçado do TRAD e do CAD efetuados por uma aluna que aprendeu a desenvolver primeiro os conhecimentos do DT com instrumentos manuais sobre prancheta, para depois executar DT utilizando os comandos do computador.

¹¹ Disciplinas de TRAD: Desenho Técnico, Desenho Técnico I, Desenho Técnico II, Desenho Perspectivo, Desenho Arquitetônico.

¹² Disciplinas de CAD: Introdução ao CAD, CAD I, CAD II. Para avaliarmos o produto do DT, mostraremos inicialmente uma série de desenhos.

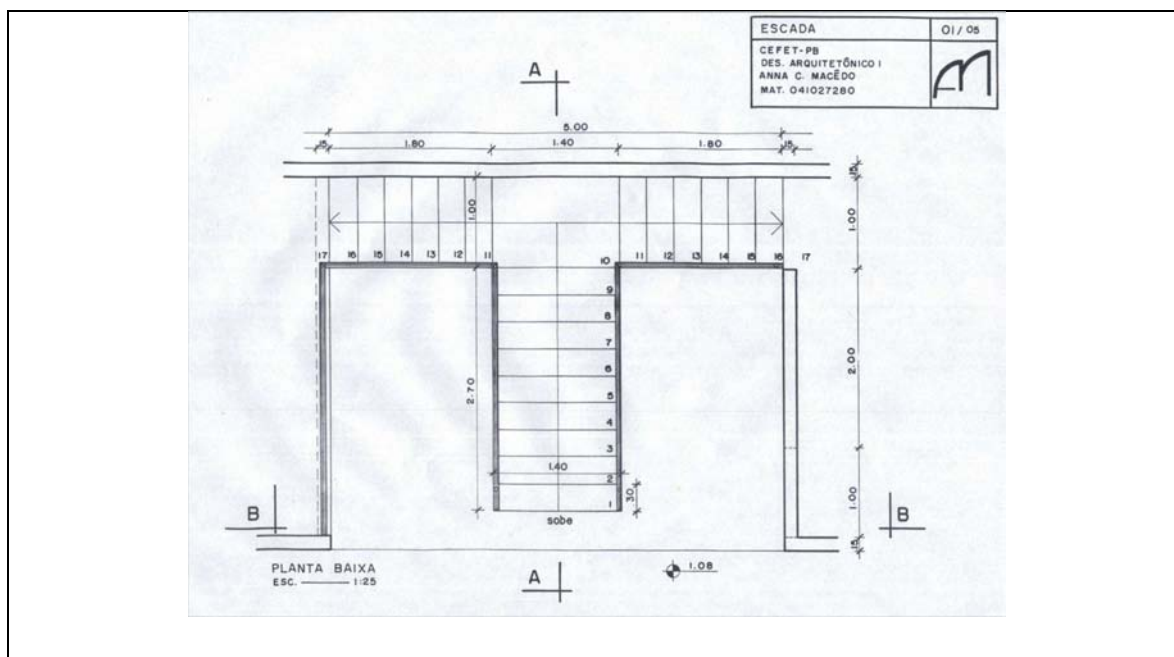


Figura 16: Planta baixa da escada desenvolvida no TRAD

Fonte: Acervo pessoal

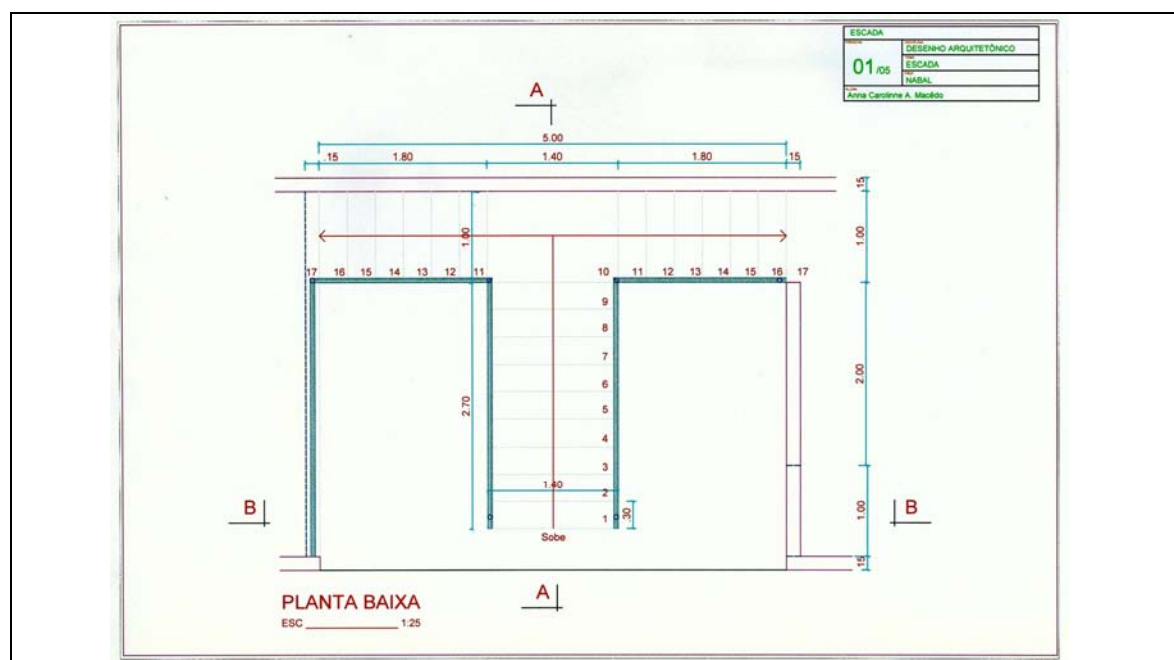


Figura 17: Planta baixa da escada executada no CAD

Fonte: Acervo pessoal

Analisando essas Figuras, verificamos que o DT feito pelo homem é personalizado, sempre diferenciado um dos outros, todavia, o DT resultante da máquina é sempre igual.

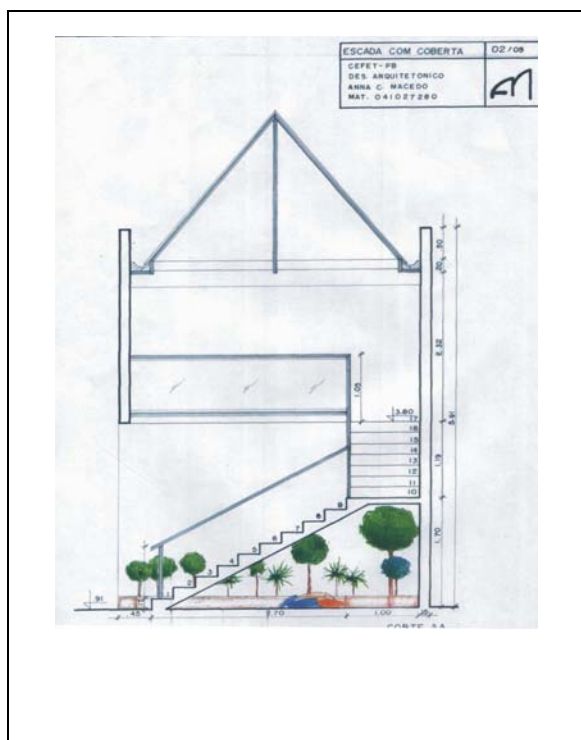


Figura 18: Corte transversal no TRAD

Fonte: Acervo pessoal

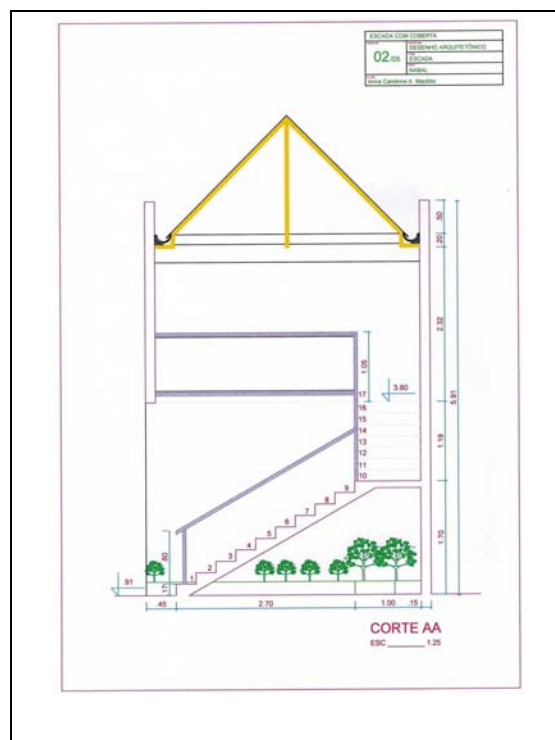


Figura 19: Corte transversal no CAD

Fonte: Acervo pessoal

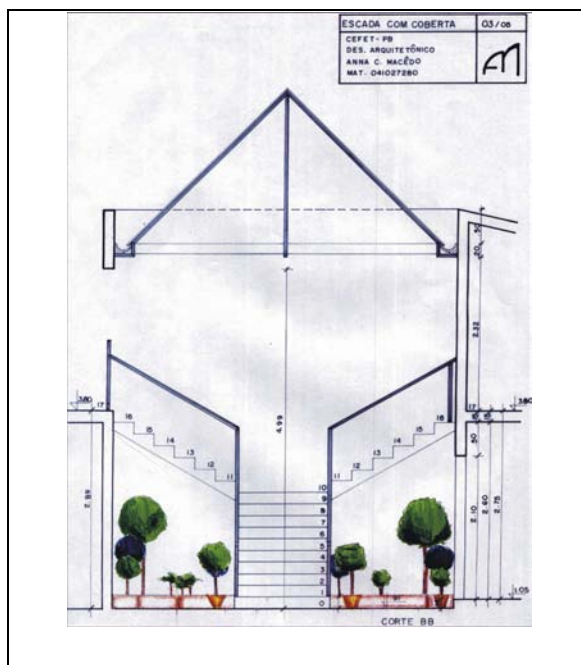


Figura 20: Corte longitudinal no TRAD

Fonte: Acervo pessoal

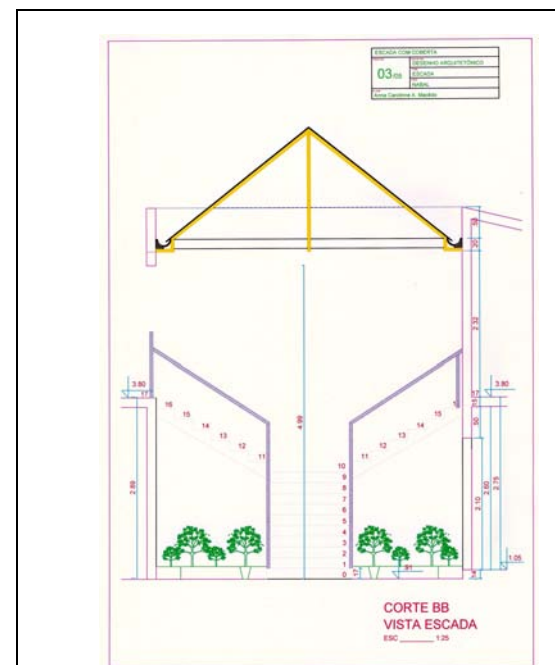


Figura 21: Corte longitudinal no CAD

Fonte: Acervo pessoal

Nas Figuras 22 e 23 a seguir, as representações gráficas do TRAD e do CAD apresentam um visual com uma diferença acentuada no tocante ao traçado, caligrafia e cores.

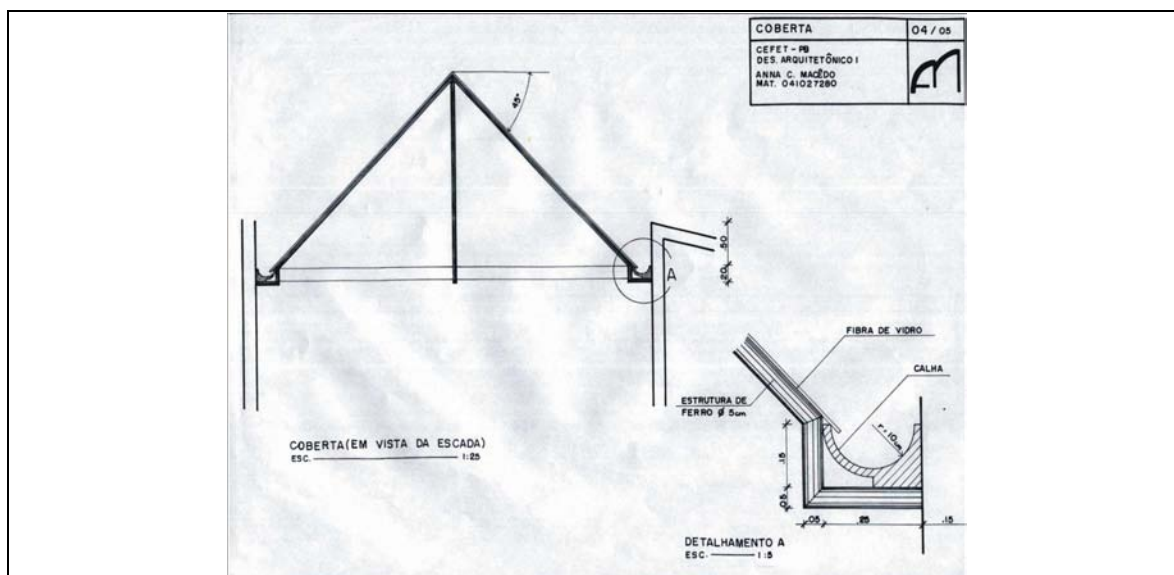


Figura 22: Detalhe da coberta no TRAD

Fonte: Acervo pessoal

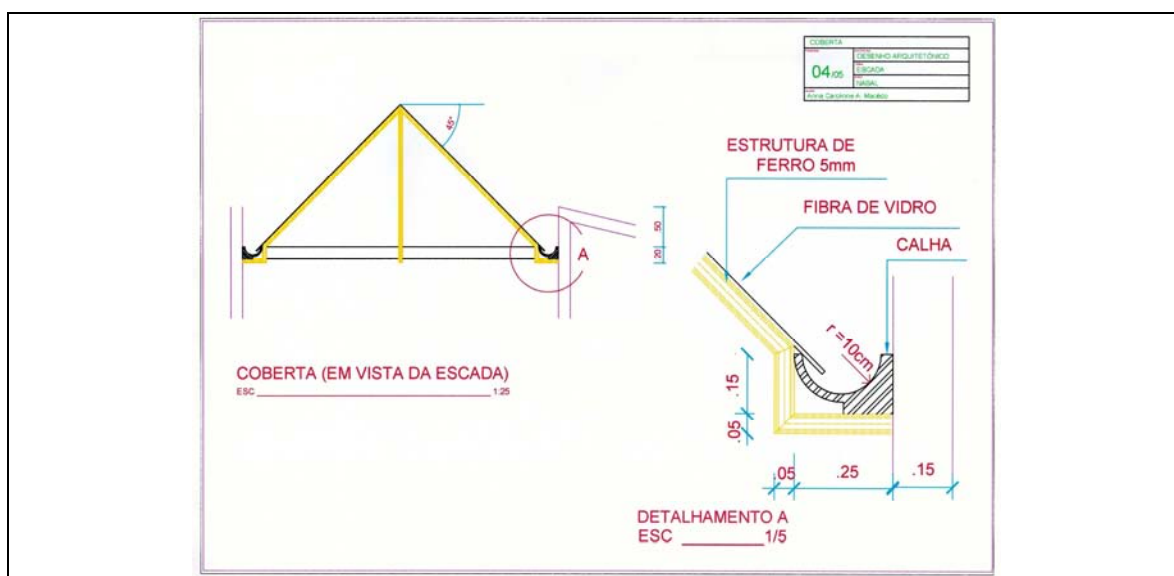


Figura 23: Detalhe da coberta no CAD

Fonte: Acervo pessoal

Observamos naturalidade e sensibilidade na desenvoltura dos detalhes feitos através da metodologia educacional do TRAD (Figura 22) e verificamos rigor e indiferença nos traços dos detalhes efetuados através da tecnologia educacional CAD (Figura 23).

As Figuras 24 e 25 mostram a integração do DA com o DT no TRAD e no CAD.

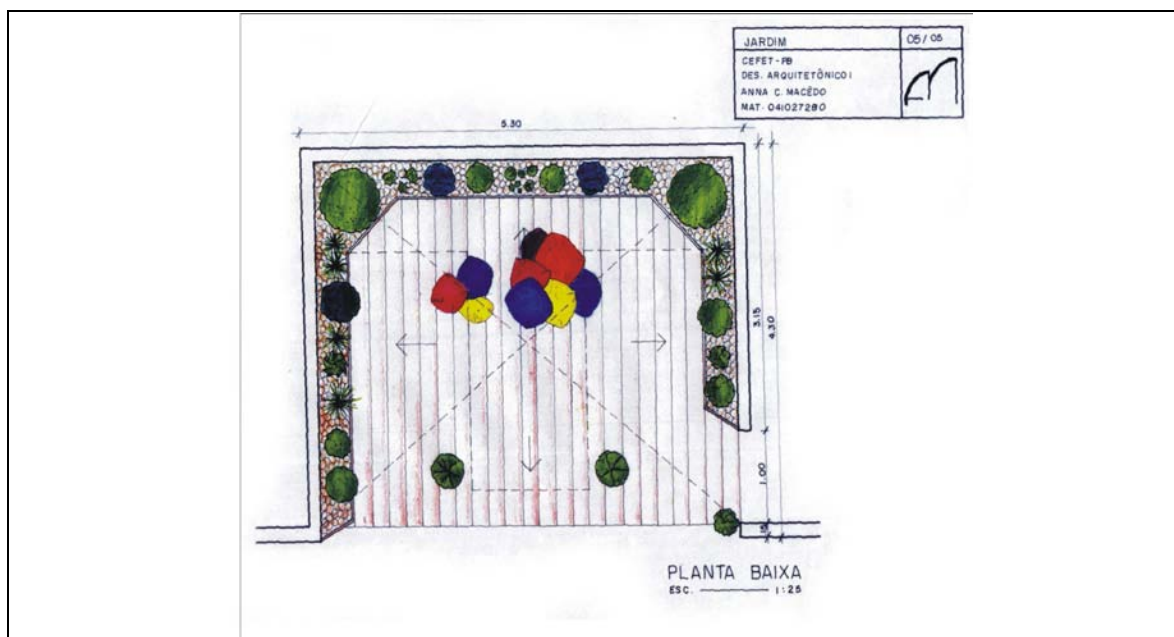


Figura 24: Planta baixa do jardim no TRAD

Fonte: Acervo pessoal

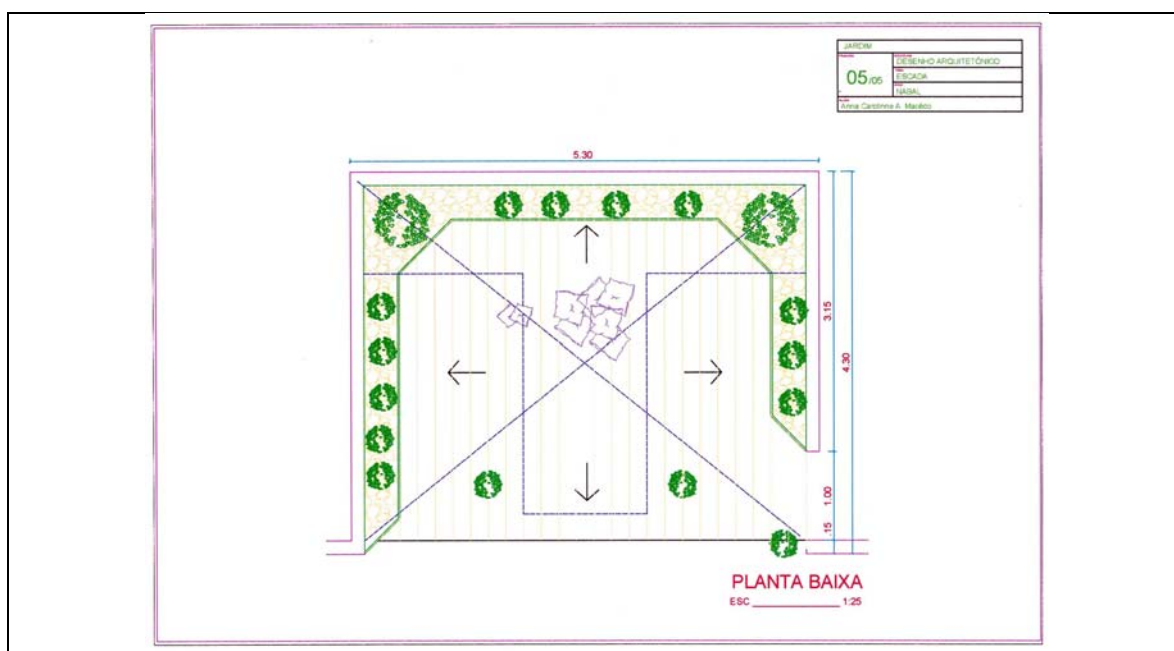


Figura 25: Planta baixa do jardim no CAD

Fonte: Acervo pessoal

Ao analisarmos a Figura 24, conseguimos, através do TRAD, um DT com uma criatividade ilimitada e imprevisível. Porém, a criatividade no CAD restringe-se aos dados dos *softwares*, como pode se observar na Figura 25.

Analisando o trabalho desenvolvido pelo homem e o executado pela máquina, vamos sopesar os desenhos Perspectivos da Figura 26 e Figura 27 feitos por alunos em salas de TRAD, realizados antes do executado em laboratórios de CAD, na Figura 28.

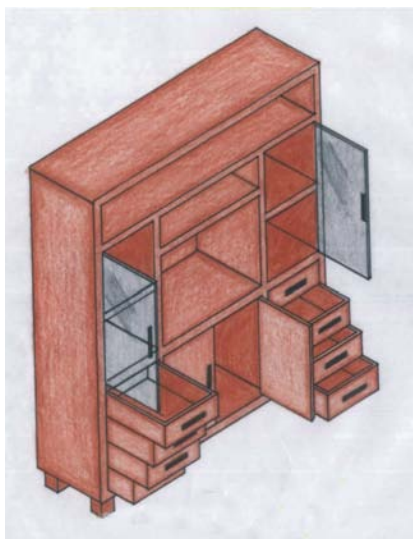


Figura 26: Perspectiva Isométrica efetuada noTRAD
Fonte: Acervo pessoal

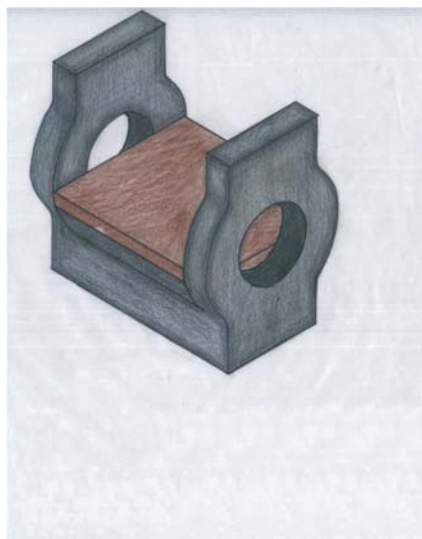


Figura 27: Perspectiva Isométrica efetuada noTRAD
Fonte: Acervo pessoal



Figura 28: Perspectiva em 3D
Fonte: Fabbrica Arquitetura e Design

As perspectivas desenvolvidas em TRAD (Figuras 26 e 27) respectivamente são produtos resultantes dos estudos teóricos e práticos dos alunos iniciantes (2º semestre) do CEFET-PB nas disciplinas de Desenho Técnico. Uma perspectiva executada em CAD por um profissional cadista (Figura 28) pode ser executada por um aluno concluinte da área de construção civil do CEFET-PB.

Analisemos agora **DTs** efetuados através da metodologia educacional e da tecnologia educacional, que servem de mostruários para uma obra a ser executada.

A Figura 29 mostra uma perspectiva de exterior elaborada por um aluno no método TRAD pelo processo dos arquitetos.

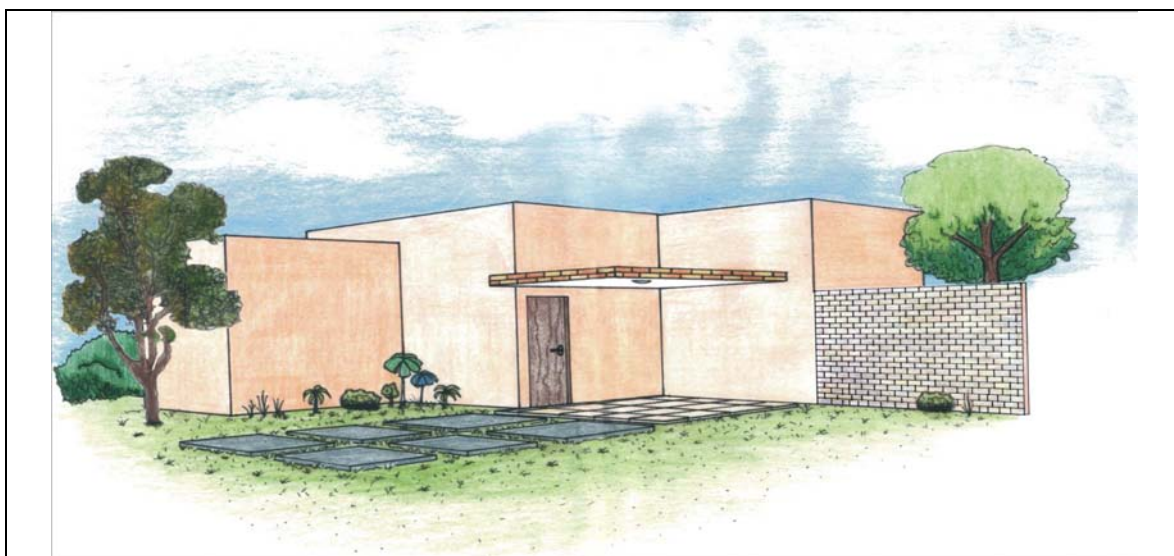


Figura 29: Perspectiva de exterior através do método das virtuais e dominantes (método dos arquitetos)

Fonte: Acervo pessoal.

A figura 30 é uma perspectiva de exterior executada no 3D por um usuário experiente. Constatamos mais uma vez a diferença existente nos desenhos resultantes do TRAD e CAD.



Figura 30: Perspectiva de exterior em 3D

Fonte: Fabbrica Arquitetura e Design

Observemos agora um estudo de diversos tipos de perspectivas ensaiadas através do TRAD, elaborada no grau de desenho preliminar, por um aluno iniciante (Figura 31).

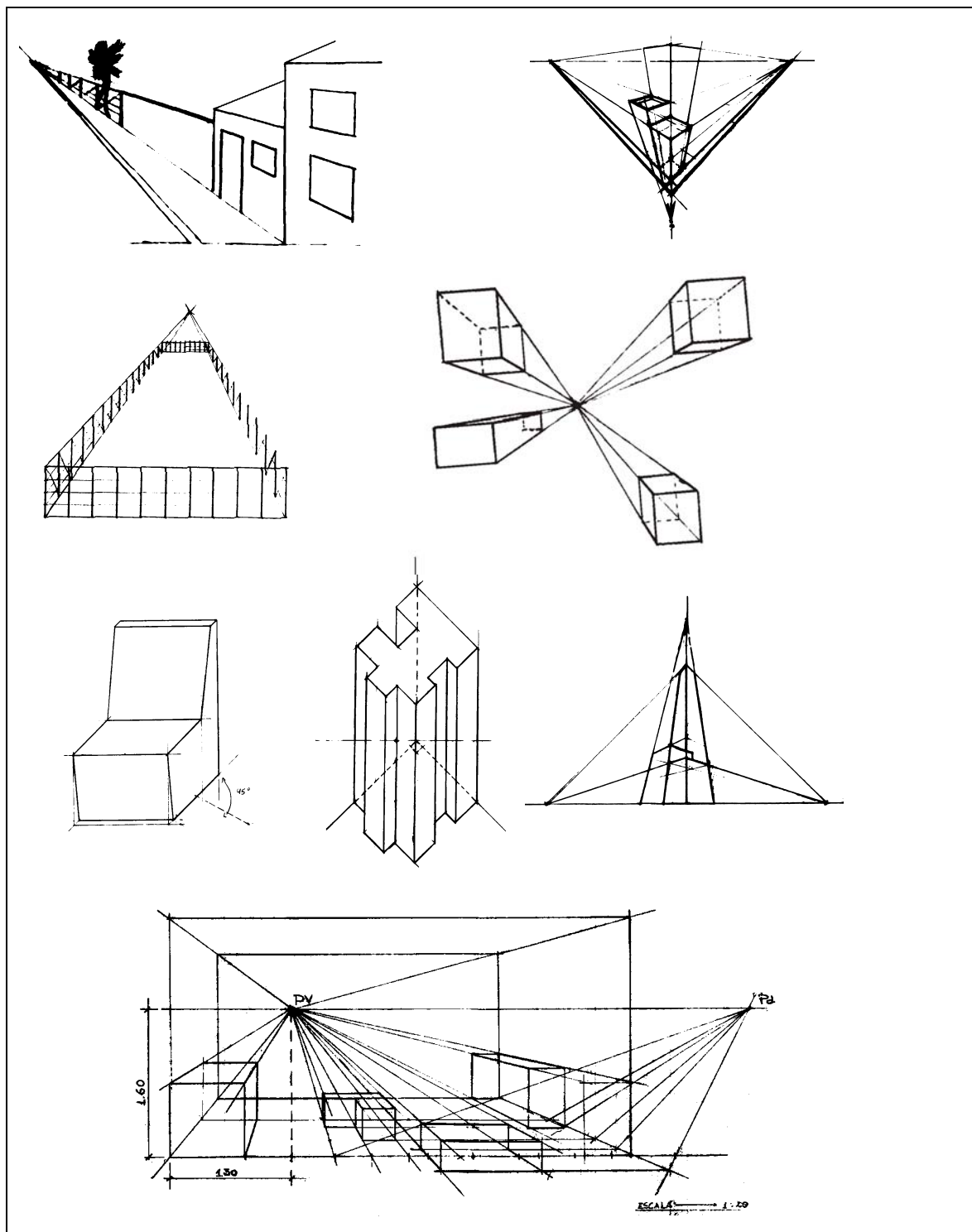


Figura 31: Perspectiva cônica com 1, 2 e 3 pontos de fuga; perspectiva cavaleira; perspectiva militar

Fonte: Acervo pessoal

Na Figura 32 podemos verificar o DT definitivo de um dos esboços apresentado na Figura 31. Trata-se de uma perspectiva de interior desenvolvida através do método das coordenadas (método das três escalas).



Figura 32: Perspectiva de interior através do método das coordenadas (método das 3 escalas)

Fonte: Acervo pessoal

Na Figura 33, observamos uma perspectiva executada no CAD usando o *software* 3D.

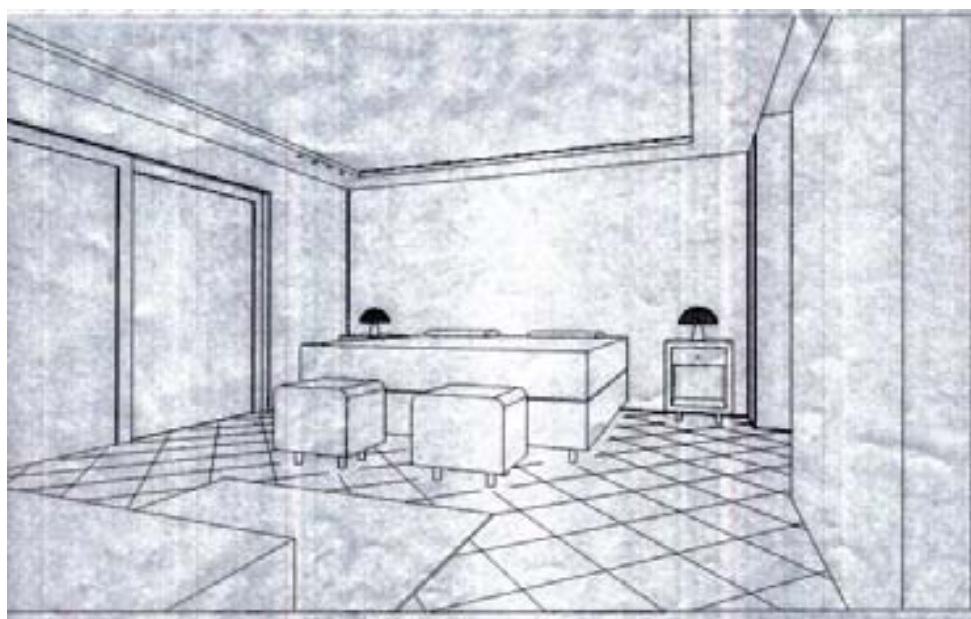


Figura 33: Perspectiva de interior em 3D

Fonte: Acervo pessoal

Os DT's perspectivados apresentados através da metodologia e tecnologia educacional exacerbam a discussão acerca do dilema: quais métodos devem se usar na área de construção civil do CEFET – PB?

Vejamos nas Figuras 34 e 35, uma das facilidades oferecida pelo computador.

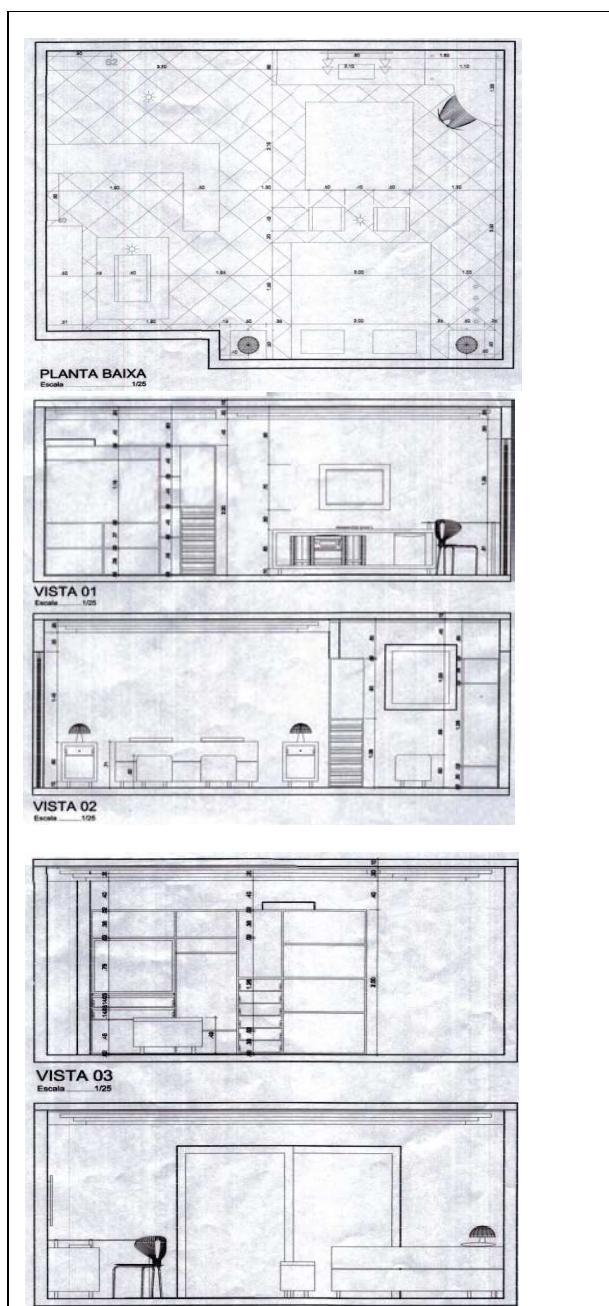


Figura 34: Planta baixa e cortes
Fonte: Acervo pessoal

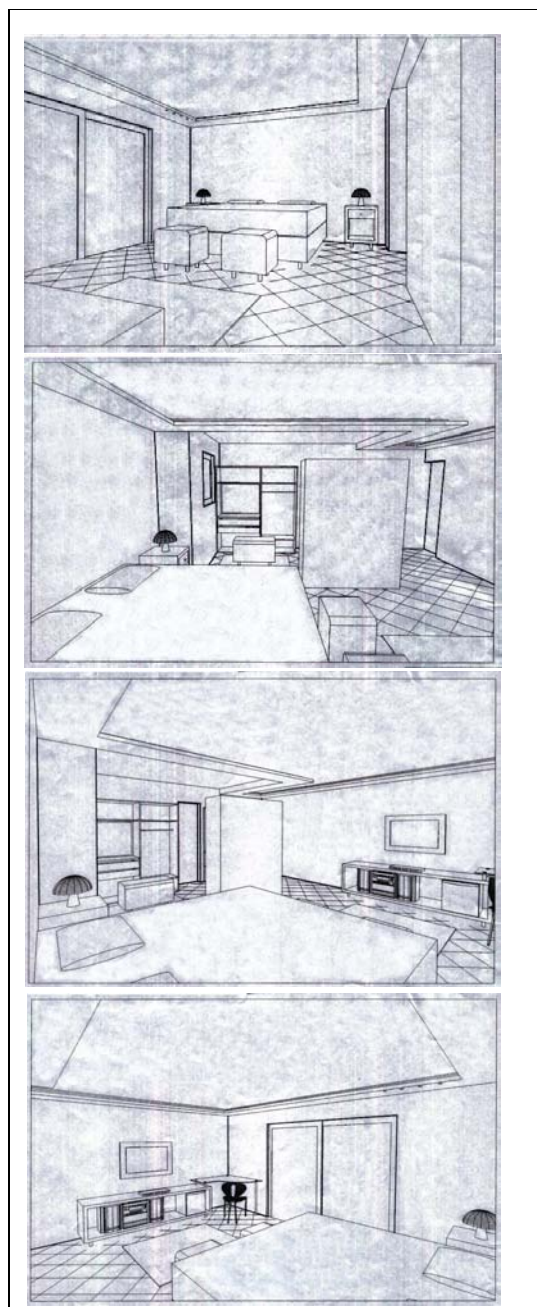


Figura 35: Perspectiva de interior em 3 D
Fonte: Acervo pessoal

Neste caso, onde o computador oferece a condição de formar arranjos de desenhos em disposição diferenciada, possibilitando assim observá-lo em diversas posições, torna-se importante observar que, ao chegar a adquirir esse conhecimento, o aluno galgou todos os pré-requisitos detentores dos conhecimentos do DT, disciplinas estas assinaladas nos fluxogramas dos cursos já expostos anteriormente.

Cabe nesse momento citar Émmerson (2001, p. 2) “os programas de desenho auxiliado por computador nos fascina com suas incríveis manobras ocasionando maior versatilidade, mas cabe aqui fazermos um alerta: parece mutilarem nossas habilidades criativas”.

Ao analisarmos todos os desenhos perspectivos, o que nos chama a atenção é a forma como estão sendo ministrados o TRAD e o CAD, firmando nos alunos conhecimentos necessários para efetuarem um “bom” DT por ambos os métodos, quer seja desenvolvendo desenhos de perspectivas utilizando a prancheta, ou executando-os no computador, não acabando assim, com as habilidades do aluno.

Os desenhos exemplificados a seguir na Figura 36, são executados com o auxílio do computador na disciplina de CAD I, pelos alunos dos cursos da área de construção civil.

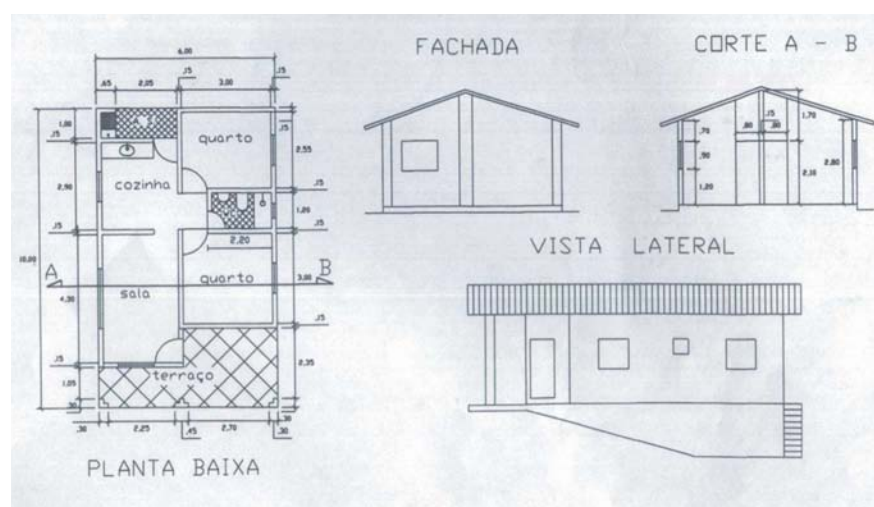


Figura 36: Planta baixa, cortes e fachadas em 2D

Fonte: Acervo do professor de CAD (Candido).

Esta tarefa de DT foi executada no "clímax" da disciplina CAD do período 2005.1. Traz como resultado da produção planta baixa, fachadas (vista frontal e lateral) e o corte que são baseados em uma folha tarefa oferecida pelo professor da disciplina, após os alunos terem exercitado os principais comandos do computador, decorando-os e gravando-os até se familiarizar com eles; é o instante da aprendizagem em que o aluno começa a fazer uso da tecnologia educacional através do emprego de computadores, para executar DT.

Vamos comparar a produção deste trabalho executado no CAD, aos resultados da produção de alguns desenhos preliminares, os quais foram trabalhados por alunos em disciplinas que fazem uso da metodologia educacional utilizando instrumentos sobre pranchetas nos cursos da área de construção civil do CEFET-PB.

Os desenhos exemplificados a seguir foram desenvolvidos por alunos dos cursos da área de construção civil, em um espaço de tempo equivalente a aproximadamente a metade do período 2005.2, através do TRAD elaborando desenho preliminar na disciplina de desenho Técnico II, conforme os das figuras 37, 38 e 39 a seguir.

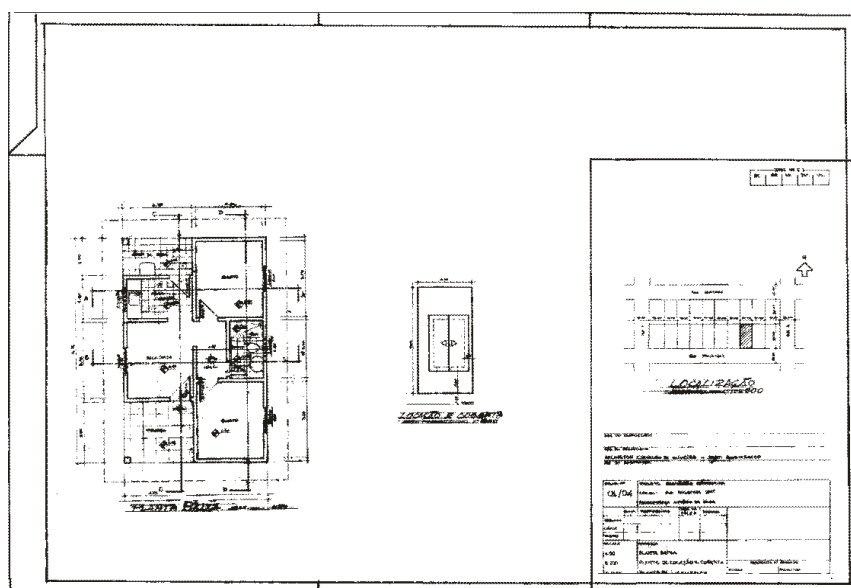


Figura 37: Planta baixa, locação e coberta e localização.
Fonte: Acervo Pessoal.

O Desenho Técnico apresentado é elaborado em desenho preliminar, e consta de planta baixa, planta de locação e coberta, e planta de localização desenvolvida por alunos no TRAD.

Os alunos, para chegar a esses resultados, tiveram que entender as explicações do desenvolvimento dos desenhos esboçados pelo professor no quadro “negro”, fazer uso de raciocínio matemático para calcular dados construtivos do desenho, elaborando os mesmos em escalas diferenciadas, desenhando-os separadamente, inicialmente traçando-os com lápis grafite em papel sulfite, para finalmente passar a limpo, após organizá-los nas pranchas, copiando com lápis/grafite num papel manteiga todos os desenhos dentro de formatos com legenda. Trabalhos como esses são desenvolvidos no CEFET-PB, corriqueiramente através da coordenação de construção civil.

O aluno, após adquirir os conhecimentos das projeções ortogonais na disciplina desenho técnico, tendo como base o estudo das vistas dos elementos geométricos, passa a desenvolver desenhos arquitetônicos elaborados conforme os desenhos mostrados a seguir.

Vejamos na Figura 38 os cortes transversais e longitudinais traçados preliminarmente.

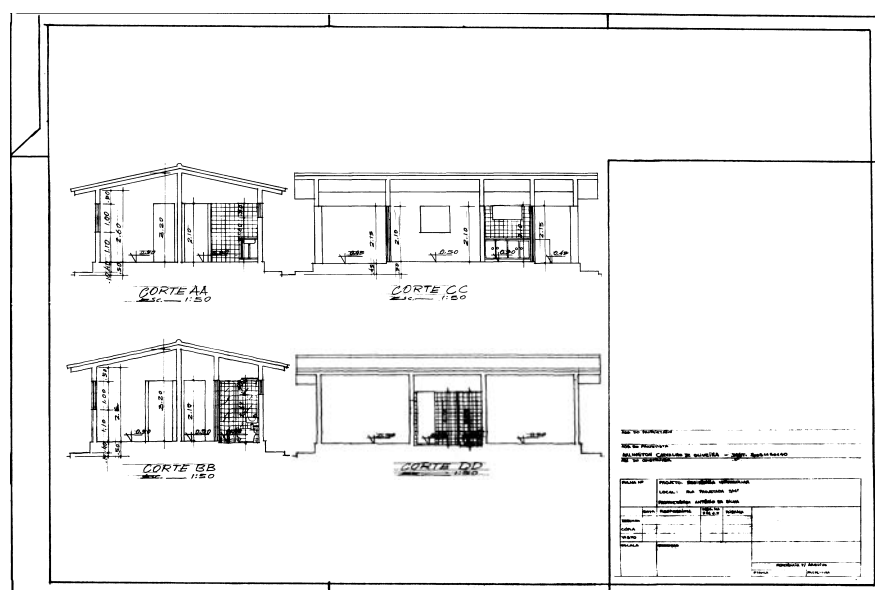


Figura 38: Cortes transversais e longitudinais

Fonte: Acervo pessoal.

Desenhos no grau de elaboração preliminar podem ser vistos na Figura 39, composta por fachadas frontal, posterior e laterais, e em alguns detalhes apresentados na Figura 40.

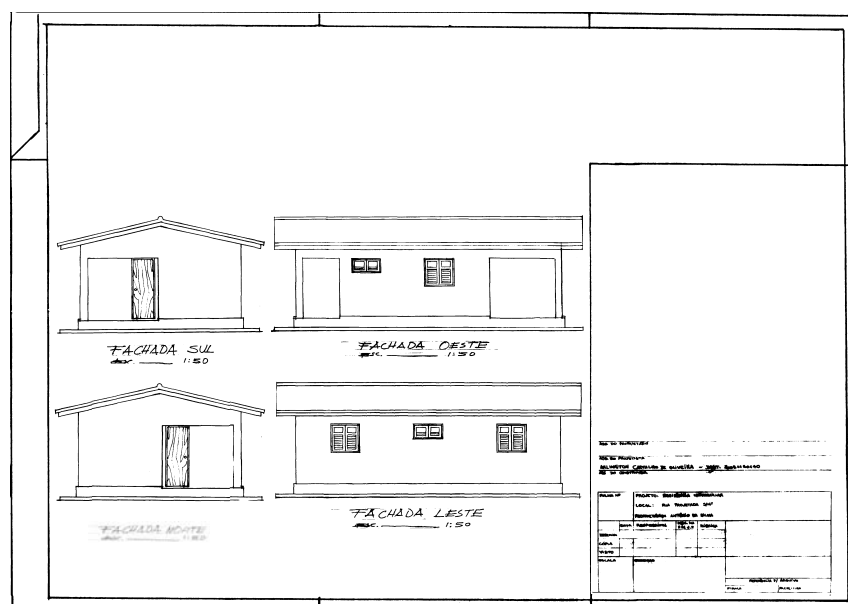


Figura 39: Fachadas

Fonte: Acervo pessoal.

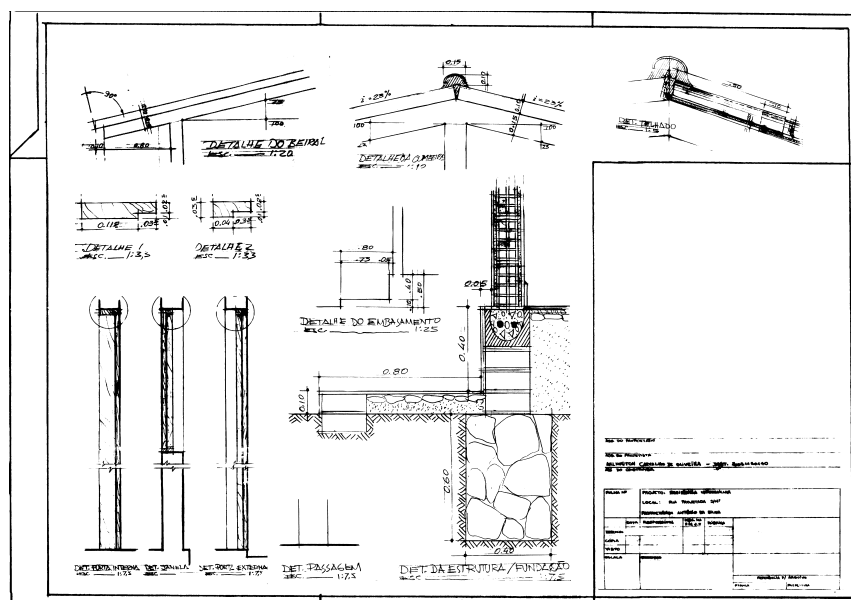


Figura 40: Detalhamentos da cumeeira, embasamento, forras e beiral

Fonte: Acervo pessoal

O TRAD favorece ao aluno desenvolver inúmeros desenhos arquitetônicos, como podemos presenciar nos desenhos preliminares apresentados na Figura 41.

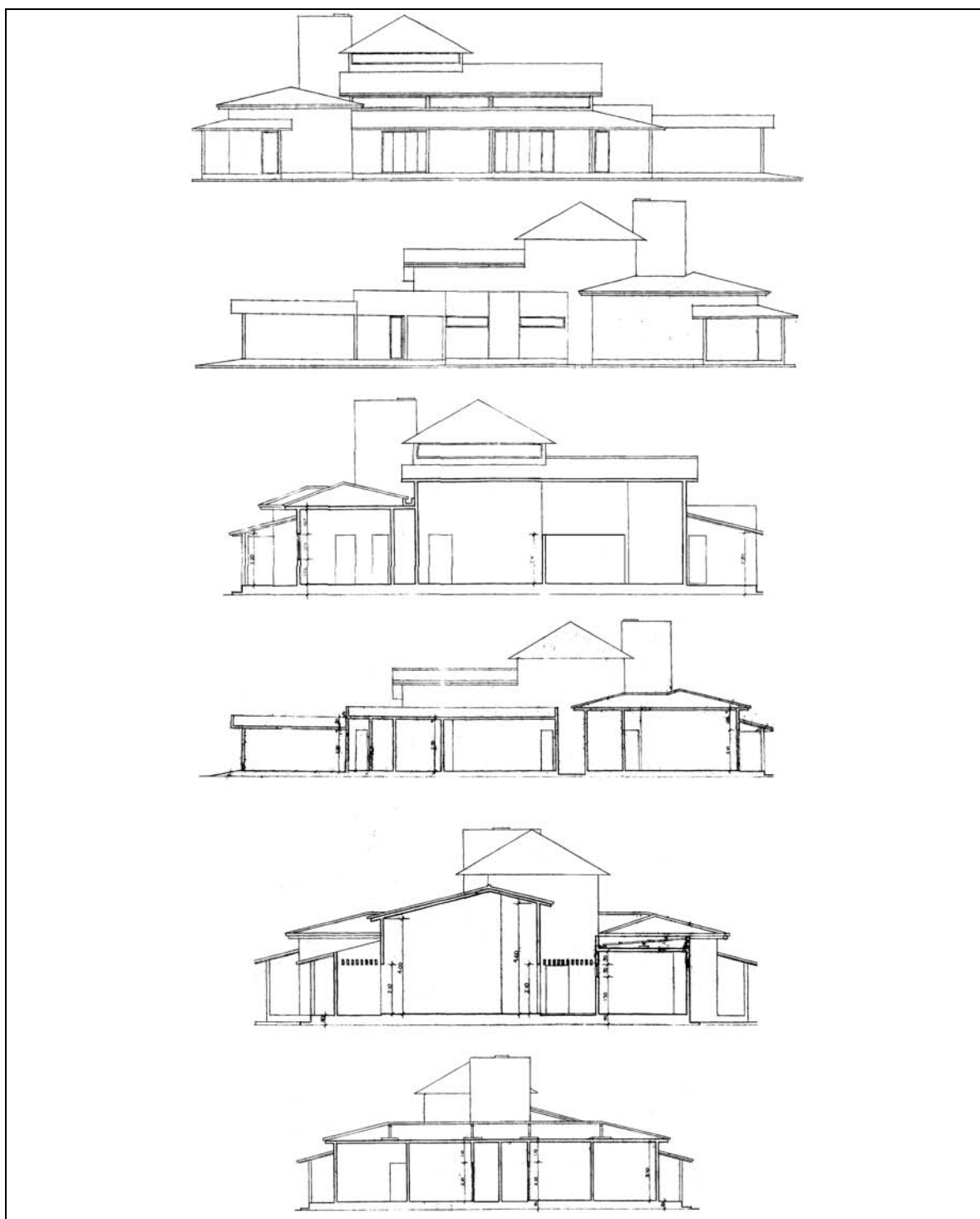


Figura 41 Cortes e fachadas em uma edificação com vários planos de coberta.

Fonte: Acervo pessoal

Analisando o DT ministrado por meio da metodologia e da tecnologia educacional, verificamos que os alunos desenvolvem uma maior habilidade nas disciplinas de TRAD que

antecedem as de CAD, bem como naquelas ministradas paralelamente por ambos os métodos, de forma que o TRAD oferece um melhor rendimento escolar nos primeiros contactos com o DT, no tocante ao entendimento do DT e produção de trabalhos desenvolvidos. Mesmo porque os desenhos elaborados no TRAD não precisam ter um grau de elaboração por excelência, assim como podemos verificar na ABNT o desenho preliminar como sendo a “Representação gráfica empregada nos estágios intermediários da elaboração do projeto, sujeita ainda a alterações e que corresponde ao anteprojeto”.

Enquanto verificamos que o aluno consegue ter uma maior desenvoltura com o CAD em disciplinas que sucedem as de TRAD. Enquanto verificamos que o aluno consegue ter uma maior desenvoltura com o CAD em disciplinas que sucedem as de TRAD, resultando em imagens tipo as exemplificadas nas Figuras 17, 19, 21, 23, 25, 28, 30, 33, 34, 35 e 36.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa surgiu devido às novas TICs estarem galgando patamares dentro do DT, que recaem na problemática mundial atual: “prancheta” ou “computador”? Como a educação é atualmente a principal semeadora da sobrevivência do homem, nós que a fazemos ministrando DT nos deparamos com o seguinte dilema: as aulas de desenho devem ser ministradas através do TRAD ou do CAD? Este é um dilema vivido hoje na área de construção civil do CEFET-PB.

Inicialmente foram colocadas neste trabalho preocupações, como: existe ou não a necessidade de as escolas continuarem a ensinar o TRAD, quando se sabe que o Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD) está sendo bastante requisitado? Necessitávamos, portanto, de uma resposta a tal indagação, desde que fosse analisada da forma mais ampla possível, haja vista que se encontra em “jogo” a aprendizagem do conhecimento do DT, daí a razão de as análises terem sido feitas por meio da história, currículo, opiniões dos envolvidos com o processo (TRAD e CAD) e os produtos resultantes do DT, no caso, desenhos efetuados através da metodologia e tecnologia educacional. Somente assim chegaríamos à seguinte suposição: o ensino do DT, restringindo-se exclusivamente ao CAD limita a aprendizagem, já que a aprendizagem se desenvolve com maior facilidade no TRAD.

Ao descrevermos o Capítulo 2 deste trabalho, consideramos o Desenho, desde a sua origem até o presente momento, onde comprovamos que, durante toda a humanidade, os seres racionais sempre elaboraram uma representação gráfica personalizada, até mesmo quando o homem criou o desenho racional, cuja razão de sua existência passou a ser a rigidez das normas e a sua elaboração por meio de instrumentos e o denominou de Desenho Técnico, o

qual, neste capítulo, após a construção do seu conceito, passou a ser elucidado e caracterizado como hoje é chamado.

O Desenho Técnico Tradicional (TRAD) surgiu com os instrumentos, porém em seguida o homem inventou a máquina e esta chegou a se aperfeiçoar, alcançando atualmente o seu estágio máximo representado pelo computador, o qual, entre tantos meios de utilização, passou a ser usado pelo homem para ajudá-lo a executar desenhos que, quando regidos por normas, são chamados de Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD).

Ainda no Capítulo 2, descrevemos sobre a criatividade no desenho técnico, mostramos ser próprio do ser humano e, assim sendo, favorece mais o TRAD por ser um processo resultante simplesmente do envio da criação produzida na mente ser efetuada com as mãos, enquanto que no CAD a execução do desenho depende de a mente trabalhar ao mesmo tempo em paralelo, enviando a criação e ordenando comandos para as mãos.

No Capítulo 3, descrevemos a construção do Desenho Técnico na educação, na busca do princípio da necessidade do seu estudo em escolas e sua institucionalização e estrutura do ensino do desenho no Brasil, procurando situá-lo no tempo acompanhando-o à medida que transpassavam as sugestões, diretrizes, reformas, pareceres, decretos, leis e constituições.

Assuntos referentes à reconstrução do desenho técnico no CEFET-PB, sua história, constituição e caracterização, bem como estrutura curricular dos seus cursos e suas disciplinas, começam a serem levantados no Capítulo 4, com a intenção de chegarmos a entender a área de construção civil do CEFET-PB, e verificar o ensino dos DTs contidos no Curso Técnico em Edificações, Curso Superior de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações e Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores. Resultando neste momento da pesquisa a

constatação de que DT sempre foi ministrado na instituição, entre as disciplinas existentes na estrutura curricular dos cursos.

No Capítulo 5, tratamos de versar sobre o Desenho Técnico na área de Construção Civil do CEFET-PB, o Curso Técnico em Edificações, e os Cursos Superiores de Tecnologia em Gerência de Obras de Edificações, e de Tecnologia em Design de Interiores, abordando as disciplinas de Desenho Técnico ministradas por meio do TRAD e do CAD.

Analizamos, no Capítulo 6, o que discentes, docentes e profissionais dizem sobre o ensino de Desenho Técnico, através das falas dos discentes de Design da área de construção civil do CEFET-PB, das falas dos docentes que ministram Desenho Técnico no CEFET-PB, e das falas dos profissionais com experiência em TRAD e CAD, e ainda fizemos uma análise dos desenhos elaborados no TRAD e no CAD, com a finalidade de analisar como o fenômeno Desenho Técnico estava sendo aceito pelos alunos, professores e profissionais que se encontram diante da polêmica atual, envolvendo TRAD e CAD.

Passamos, ao longo do Capítulo 6, a analisar as disciplinas de desenho TRAD e CAD, onde, através dos fluxogramas e planos de curso das disciplinas, verificamos uma nítida predominância de disciplinas que utilizam a metodologia tradicional e que, nas disciplinas cujos conteúdos são 100% DT, as ministradas através de um método são totalmente diferentes das do outro método, porém a prática e a teoria das disciplinas de TRAD servem de base para as disciplinas de CAD.

Ainda no Capítulo 6, procuramos encontrar respostas às indagações feitas nas questões relacionadas ao dilema: TRAD ou CAD, ao cruzarmos as falas dos discentes, no caso restritas ao Curso de Design, por representar bem os demais cursos, bem como as dos docentes que lecionam DT na área de Construção Civil do CEFET-PB e as dos profissionais com

experiência em TRAD e CAD. As respostas foram, na sua maioria, coerentes, demonstrando a impossibilidade de se substituir as disciplinas ministradas através da metodologia educacional por disciplinas ministradas através da tecnologia educacional.

Finalizando o Capítulo 6, analisamos os desenhos produzidos no método TRAD e CAD. Nos desenhos desenvolvidos através do método TRAD, os alunos utilizam salas de desenho equipadas com bancos e pranchetas, que servem de apoio para usarem os instrumentos e desenvolverem os DTs produzidos com seus próprios esforços. No método CAD, são utilizados laboratórios equipados com cadeiras e móveis que servem para os alunos executarem os desenhos com ajuda do computador.

Ao analisarmos a metodologia e a tecnologia educacional utilizadas para desenvolver os desenhos TRAD e CAD, respectivamente, verificamos que possuem características diferentes, de maneira que, quando estes são praticados de forma única e isoladas, deixam uma lacuna aberta, acarretando uma finalização mais dificultosa. Permanecendo assim a necessidade da integração dos dois métodos, onde a elaboração do esboço e do desenho preliminar flui melhor por meio do TRAD, enquanto o desenho definitivo se efetua de forma inigualável através do CAD. Principalmente se levarmos em consideração que este estudo diz respeito ao aprendiz, e não ao profissional que já elabora há tempos os DTs em escritórios.

Observamos que, da forma como hoje é tratado o ensino do DT nas salas de aulas, e em particular nos cursos da área de Construção Civil do CEFET-PB, não existe a menor possibilidade de se desvencilhar a aprendizagem do TRAD em detrimento da operacionalidade do CAD, a não ser que se pesquise uma nova maneira de desenhar, fruto de um novo “método” de aprendizagem, que resulte em um novo rumo para o ensino do DT.

Nessas considerações finais, concluímos, portanto, que essa pesquisa confirmou as hipóteses de que o ensino do DT restrito exclusivamente à tecnologia educacional utilizando o CAD limita a aprendizagem, e que o uso do TRAD no ensino do desenho técnico facilita a aprendizagem independente do uso do computador. Hipóteses estas comprovadas mediante as seguintes conclusões: A comprovação de que a metodologia educacional utilizando o TRAD a aprendizagem se desenvolve com maior facilidade do que com o uso do computador, bem como a constatação de que o TRAD é um método que facilita a aprendizagem do DT independente do CAD.

Na existência de uma solução que consista em resolver por definitivo o dilema atual do fenômeno estudado, verificamos ser de suma importância o aluno da área de Construção Civil do CEFET-PB continuar a obter os conhecimentos do desenho desenvolvido na prancheta com instrumentos e do desenho em que utiliza o auxílio do computador.

A utilização do TRAD em disciplinas que antecedem ou que são ministradas em paralelo com o CAD, cujo conteúdo diz respeito única e exclusivamente ao DT, traz na sua prática e teoria uma base que pode ser usada como facilitadora no desenvolvimento dos desenhos executados no CAD, enquanto que a recíproca não foi confirmada.

O CAD, apesar de ser uma tecnologia relativamente recente, que ainda não superou totalmente a metodologia tradicional, apresenta-se no mundo atual das TICs favorecendo de forma surpreendente o DT, ao atuar como facilitador em diversos campos de necessidades da humanidade.

Finalizamos o trabalho considerando a importância da continuidade da aprendizagem exercida hoje por meio da metodologia e da tecnologia educacional, concluindo, das análises, que o conhecimento do DT requer tanto a aprendizagem do CAD quanto a aprendizagem do

TRAD, uma vez que foi verificada a necessidade de ainda se utilizar o TRAD em sala de aula, por ser considerado relevante para o conhecimento do DT, estando assim os alunos dos cursos da área de Construção Civil do CEFET-PB adquirindo conhecimentos do DT através do método tradicional e do método auxiliado por computador, já que o CAD ainda não é auto-suficiente para suprir toda a aprendizagem desses conhecimentos.

O dilema ocasionado pela metodologia educacional do TRAD e a tecnologia educacional do CAD não se extingue com este estudo; muito pelo contrário, fomenta o surgimento de estudos voltados para solucionar a problemática verificada nesta análise, a qual aponta para um novo caminho que não seja uma prática exclusivamente do TRAD ou CAD, e sim que forneça condição de se projetarem saídas que venham a beneficiar os dois métodos.

Conforme já foi exposto, faz-se necessária uma saída que venha solucionar a problemática exposta. Pensando assim, acreditamos que, num futuro bem próximo, apareçam soluções adequadas que possam satisfazer o dilema atual, no entanto este estudo sinaliza para um recurso que reside em se achar uma “metodologia” capaz de fundir esses dois métodos em sala de aula, modificando o ensino aprendizagem, de forma que os alunos possam desenvolver o DT por completo, sem prejuízos para a sua formação profissional.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, RIO DE JANEIRO. **NBR 10647**: desenho técnico. Rio de Janeiro, 1989.

ABRÃO, B.S. (org). **Os pensadores: história da filosofia**. São Paulo: Nova cultural, 1999.

ARAÚJO JÚNIOR. Aarão Pereira de. **As contribuições do esboço na formação do tecnólogo em design de interiores do CEFET – PB**. 2005, 119 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

ARAUJO, Wolhfagan Costa de. **Informática, educação e sociedade em artigos**. João Pessoa: Grafcenter, 1993.

ARRUDA, José Jobson de A.; PILETTI, Nelson. **Toda a história**: história geral e história do Brasil. 10 ed. São Paulo: Ática, 2000.

BACHMANN, Albert; FORBERG, Richard. **Desenho técnico**. Porto Alegre: Globo, 1979.

BAXTER, Mike. **Projeto do produto**. São Paulo: Edgard Blúcher, 2001.

BUENO, Francisco da Silveira. **Dicionário escolar da língua portuguesa**. 9. ed. Rio de Janeiro: MEC/Fundação Nacional de Material Escolar, 1975.

CAMPOS, Ana Rita Sulz de Almeida. O Desenho no novo ensino médio. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 15., 2001, São Paulo, **Anais...** São Paulo, Graphica, 2001.

_____. O estado do desenho no ensino oficial brasileiro. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 14., 2000, Ouro Preto, **Anais...** Ouro Preto, Graphica, 2000.

CHING, Francis D.K. JUROSEC, Steven P. **Representação gráfica para desenho e projeto**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2001.

CORAINI, Ana Lucia Saad; SIHN, Ieda Maria Nolla. **Curso de AUTOCAD**: um guia para Windows e DOS. São Paulo: Mc Graw – Hill, 1995.

CUNHA, Luis Antônio. 1997 repete 1937? Unificação e segmentação no ensino brasileiro. In: SEMINÁRIO “UM OLHAR SOBRE ANÍSIO”. **Mesa Redonda** “Política Educacional”, Rio de Janeiro, 3 set. 1999. Rio de Janeiro, UFRJ/CFCH/PACC, Fundação Anísio Teixeira, 1999.

Desenhos das cavernas de skavberg. Disponível em: <<http://www.net.ucam-campos.br/apostilas/Graduacao/Eng.Producao/Lucio/desenho/aula1.pdf>>. Acessado em: 24 jul. 2004.

ÉMMERSON, D.L. Danifo. **A Inibição da criatividade no desenho industrial.** In: Boletim Programa Cearense de Design. Disponível em: <<http://www2.ciesp.org.br/detect1/boletim/>>. Acessado em: 24 jul. 2004.

ENCICLOPÉDIA CONHECER. São Paulo: Victor Civita, 1973.

ENCICLOPÉDIA O MUNDO DA ARTE: a arte Pré-Histórica e Primitiva. [S.l.]: AGGS, 1979.

ESTEPHANIO, Carlos. **Desenho técnico:** uma linguagem básica. Rio de Janeiro: independente, 1996.

FRENCH, Thomas Ewing. VIERCK, Charles J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** 2. ed. São Paulo: Globo, 1989.

GHIRALDELLI JÚNIOR, Paulo. **História da educação.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.

Hieróglifos Egípcios. Disponível em <<http://www.geocities.yahoo.com.br/marcusu2>>. Acessado em 24 jul. 2004.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO. **Desenho arquitetônico.** São Paulo: IUB, 1975.

KWAYSSER, Emil. **Desenho de máquinas:** série de manuais técnicos. São Paulo: Edart, 1967.

LIMA, Marileuza Fernandes Correia de. **Da Escola de Aprendizes Artífices da Parayba à Escola Técnica Federal da Paraíba:** memórias do ensino técnico. 2. ed. João Pessoa: ETEFPB, 1997.

LOPES, Eliane Maria Teixeira; FILHO, Luciano Mendes Faria. VEIGA, Cynthia Greive. **500 anos de educação no Brasil.** 3. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2003.

MACHADO, Edílson Ramos. **Prática docente e resistências a mudanças:** mapeando a cultura organizacional do Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba e sua materialização nos processos de gestão escolar. 2005, 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

MAFALDA, Rovilson. **Efeitos do uso de diferentes métodos de representação no desenvolvimento da habilidade de visualização espacial.** 2000, 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

MANACORDA, Mario Alighiero. **História da educação:** da antiguidade aos nossos dias. São Paulo: Cortez, 2001.

MENEGOTTO, Jose Luis; ARAÚJO, Teresa Cristina Malveira de. **O desenho digital técnica & arte.** Rio de Janeiro: Interciencia, 2000.

MOIA, José Luis. **Curso completo de dibujo arquitectónico.** 5. ed. Buenos Aires: Windsor, 1948.

MONTENEGRO, Gildo A. **A invenção do projeto:** a criatividade aplicada em desenho industrial, arquitetura, comunicação visual. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MORAES, Andréa Benício de. **A Expressão gráfica em cursos de engenharia:** estado da arte e principais tendências. 2001, 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, Márcia Maria Pinheiro de; ROSSI, Ângela Maria Gabriela. Das estelas de pedra às telas de vídeo. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. 14., 2000. Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, Graphica, 2000.

OLIVEIRA, Vanderli Fava de. **A implantação de sistema CAD em empresas de engenharia.** 1993, 190f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

O mais antigo mapa-mundi em argila. Disponível em: http://revistagalileu.Globo.com/galileu/0,6993,ect_611093-1716,00.html >. Acessado em: 24 jul. 2004.

_____. **Prancheta x Computador:** diferenças conceituais e vantagens projetuais. Disponível em: <<http://www.sispro.ufjf.br/artigos/Art30VandGEGraph94.pdf>>. Acessado em: 29 jul. 2004.

OLIVO, C. Thomas. PAYNE, Albert V. **Desenho mecânico leitura e interpretação.** Paraná: MEC - ETEP, 1964.

Pintura rupestre-Lascaux 15.000 a 10.000 a.C. Disponível em: <http://www<odesenho.no.sapo.pt/ls_desenho1.html>. Acessado em: 24 jul. 2004.

PRÍNCIPE JÚNIOR. Alfredo dos Reis. **Noções de geometria descritiva.** 31. ed. São Paulo: Nobel, 1981. vol.1

READ, Herbert. **Educación por el arte.** Buenos Aires: Paidós, 1964.

RIFKLIN, Jeremy. **O fim dos empregos:** o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força global de trabalho. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1996.

ROMANELLI, Otaiza de Oliveira. **História da educação no Brasil**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

SANTOS, Maria Madalena dos; ALVES, André Victor de Mendonça. A representação gráfica: história e problemas. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. 15., 2001. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Graphica, 2001.

SCHNEIDER, W. **Mecânica industrial ilustrada: desenho técnico: introdução dos fundamentos do desenho técnico industrial**. São Paulo: Técnica Dragão, 1953.

SILVA, Marcos B. da. **Caminhos da Educação Artística**. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 1986.

STAMATO, Jose. **Cadernos MEC desenho 3: introdução ao desenho técnico**. Rio de Janeiro: FENAME, 1972.

STAMATO, Jose; OLIVEIRA, João Carlos de; GUIMARÃES, João Carlos M. **Guia metodológico para cadernos MEC desenho**. 2. ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1976.

TAKAHASHI, Tadao (org). **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília: MCT, 2000.

TRINDADE, Bernardete. **Ambiente híbrido para a aprendizagem dos fundamentos de desenho técnico para as engenharias**. 2002, 188 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

UCHELEN, Rod Van, **Comunicação por imagens**. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1985.

ULBRICHT, Sérgio M. **Geometria e desenho: história, pesquisa e evolução**. Florianópolis, 1998.

VARGAS, Milton. **Tecnologia, técnica e ciência**. In: Metodologia da pesquisa tecnológica. Rio de Janeiro: Globo, 1995.

Vinci, Leonardo da. **Study Battle of Anghiari (Seri)**. Disponível em: <http://www.allposters.com/-sp/-Posters_i115546_.htm/>. Acessado em: 24 jul. 2004.

Vinci, Leonardo da. **Ponte giratória**. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp130.asp/>>. Acessado em: 24 jul. 2004.

VOISINET, Donald D. **CAAD: projeto e desenho auxiliados por computador**. São Paulo: McGraw – Hill, 1988.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário aplicado junto a discentes

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO POPULAR,
COMUNICAÇÃO E CULTURA.
LINHA DE PESQUISA; ESTUDOS CULTURAIS: TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Prezado (a) aluno (a)

O questionário que ora apresento é composto por dez questões a serem respondidas, e tem por objetivo subsidiar uma pesquisa “Dilemas Metodológicos: Um Hiato entre Metodologia e a Tecnologia Educacional”, com foco no ensino do Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD), a qual está sendo por mim realizada em nível de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação, Comunicação e Cultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em convênio com o Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB).

Certo do seu total empenho em responder com clareza todas as questões deste questionário, agradeço antecipadamente por este admirável ato de colaboração.

Nabal Gomes Barreto

QUESTIONÁRIO (aplicado junto a discentes).

1. Sabendo-se que as etapas de elaboração do Desenho Técnico Tradicional, seguem a ordem, desenho de esboço, desenho preliminar e desenho definitivo, você concorda ou não: que o desenho de esboço é criado antes do desenho preliminar, e que o desenho preliminar é preparatório para o desenho definitivo?

☐	Sim
☐	Não

2. Sabendo-se que no Desenho Técnico Tradicional, o desenho de esboço antecede e serve de base para desenvolver o desenho preliminar, e este por sua vez antecede e serve de base para desenvolver o desenho definitivo, você acha ou não: exclusivamente necessário o desenho de esboço e o desenho preliminar ter um acabamento aprimorado por excelência?

☐	Sim
☐	Não

Por quê?

3. Sabendo-se que no Desenho Técnico Tradicional, o esboço pode ser feito rápido à mão livre, e que o traçado do desenho preliminar feito com instrumento pode ser desenvolvido com bastante rapidez, você concorda ou não: que é no desenho definitivo que existe o retardamento da sua conclusão?

☐	Sim
☐	Não

4. Sabendo-se que no Desenho Técnico Auxiliado por Computador, a máquina executa um traçado sempre igual, elaborado através de comandos, você concorda ou não: que para desenvolver um desenho preliminar ou definitivo os comandos do computador gastam o mesmo tempo para executá-los?

☐	Sim
☐	Não

5. Durante a elaboração de um Desenho Técnico, na etapa referente ao desenho preliminar, qual é o método mais rápido para efetuá-lo:

☐	O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐	O que utiliza os comandos do computador.

QUESTIONÁRIO (aplicado junto a discentes).

6. Você acha importante obter os conhecimentos do Desenho Técnico Tradicional (TRAD)?

☐

Sim

☐

Não

Por quê?

7. Você acha importante obter conhecimentos do Desenho Técnico Assistido por Computador (CAD)?

☐

Sim

☐

Não

Por quê?

8. Você acha mais fácil aprender Desenho Técnico através do:

☐

Método Tradicional.

☐

Software.

Por quê?

9. Você consegue compreender os conceitos e princípios necessários para o completo conhecimento do Desenho Técnico mais facilmente através do:

☐

Software.

☐

Método Tradicional.

Por quê?

10. Ao pensar analiticamente em um elemento geométrico, você consegue representá-lo em Desenho Técnico, com mais facilidade através de:

☐

Um Teclado / Mouse.

☐

Um Lápis / Caneta.

APÊNDICE B

Questionário aplicado junto a docentes

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO POPULAR,
COMUNICAÇÃO E CULTURA.
LINHA DE PESQUISA; ESTUDOS CULTURAIS: TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Prezado professor (a)

O questionário que ora apresento é composto por quinze questões a serem respondidas, e tem por objetivo subsidiar uma pesquisa “Dilemas Metodológicos: Um Hiato entre Metodologia e a Tecnologia Educacional”, com foco no ensino do Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD), a qual está sendo por mim realizada em nível de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação, Comunicação e Cultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em convênio com o Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB).

Certo do seu total empenho em responder com clareza todas as questões deste questionário, agradeço antecipadamente por este admirável ato de colaboração.

Nabal Gomes Barreto

QUESTIONÁRIO (aplicado junto a docentes).

1. O aluno adquire suficiente conhecimento de Desenho Técnico quando:

- ☐ Estuda o Desenho Técnico pelo método tradicional.
☐ Aprende a usar softwares para fazer o Desenho Técnico.
☐ Domina o método tradicional e os softwares de Desenho Técnico.

2. Você acha que para aprender o Desenho Técnico Tradicional (TRAD), o aluno necessita ter conhecimento do Desenho Técnico Assistido por Computador (CAD)?

- ☐ Sim
☐ Não

Por quê?

3. Na sua opinião, o aluno que domina o conhecimento do Desenho Técnico Tradicional (TRAD), tem mais facilidade para aprender o Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD)?

- ☐ Sim
☐ Não

Por quê?

4. Os alunos que apresentam os requisitos necessários para desenvolver melhor um trabalho de Desenho Técnico são:

- ☐ Os que só conseguem através dos aplicativos instalados no computador.
☐ Os que desenvolvem apenas utilizando os instrumentos na prancheta.
☐ Os que tanto utilizam a prancheta ou o computador para executar.

5. Ao desenvolver um trabalho criativo que necessita da representação gráfica do Desenho Técnico, o aluno consegue raciocinar mais decididamente e rapidamente durante a sua execução, se tiver nas mãos:

- ☐ Um Teclado / Mouse.
☐ Um Lápis / Caneta.

QUESTIONÁRIO (aplicado junto a docentes).

6. Tratando-se de Desenho Técnico, você acha que é no Esboço que se inicia a criatividade?

- ☐ Sim
☐ Não

7. Você acredita que a criatividade tem continuidade no traçado do Desenho preliminar?

- ☐ Sim
☐ Não

8. Você encontra criatividade no traçado do Desenho Definitivo?

- ☐ Sim
☐ Não

9. Qual é o método que, você consegue criar mais diversidade e quantidade de Desenho?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

10. Por qual dos métodos, você acha mais hábil executar o Desenho Definitivo?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

11. Qual é o método mais hábil para executar o Desenho preliminar?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

12. Você acha que é mais fácil modificar o Desenho Definitivo por qual método?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

13. Figuras diferenciadas são desenhadas com mais facilidade por qual dos métodos?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

14. Por qual método você acha mais fácil desenhar figuras repetitivas?

- ☐ O que utiliza os instrumentos na prancheta.
☐ O que utiliza os comandos do computador.

15. Faça um pequeno comentário a respeito dos assuntos abordados nos 9 itens.

APÊNDICE C

Questionário aplicado junto a profissionais

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO POPULAR,
COMUNICAÇÃO E CULTURA.
LINHA DE PESQUISA; ESTUDOS CULTURAIS: TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Prezado (a) Senhor (a)

O questionário que ora apresento é composto por cinco questões a serem respondidas, e tem por objetivo subsidiar uma pesquisa “Dilemas Metodológicos: Um Hiato entre Metodologia e a Tecnologia Educacional”, com foco no ensino do Desenho Técnico Auxiliado por Computador (CAD), a qual está sendo por mim realizada em nível de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação, Comunicação e Cultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em convênio com o Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB).

Certo do seu total empenho em responder com clareza todas as questões deste questionário, agradeço antecipadamente por este admirável ato de colaboração.

Nabal Gomes Barreto

QUESTIONÁRIO (aplicado junto a profissionais).

1. Como você realiza o desenvolvimento do Desenho Técnico que executa?

- ☐ Utilizando somente a prancheta.
☐ Utilizando diretamente o computador.
☐ Utilizando inicialmente a prancheta, e em seguida o computador.

2. Como você gostaria de apresentar aos clientes os seus trabalhos de Desenho Técnico?

- ☐ Com representação gráfica desenvolvida pelo computador.
☐ Com representação gráfica desenvolvida na prancheta.
☐ Com representação gráfica desenvolvida no computador ou na prancheta.

3. Como você acha que se pode obter uma adequada representação gráfica?

- ☐ Utilizando apenas o traçado na prancheta.
☐ Utilizando apenas o computador.
☐ Utilizando o traçado na prancheta ou no computador.

4. Você acha necessário desenvolver o desenho na prancheta antes de utilizar o computador?

- ☐ Sim
☐ Não

Por quê?

5. Durante o processo criativo, você acha mais fácil desenvolver o Desenho Técnico tendo:

- ☐ Um Teclado / Mouse.
☐ Um Lápis / Caneta.

Por quê?

ANEXOS

ANEXO A : Plano de curso da disciplina Desenho Técnico

ANEXO A - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO TÉCNICO

OBJETIVOS

Capacitar o educando a dominar a linguagem do desenho técnico.
Distinguir os instrumentos de desenho.
Conhecer os fundamentos para desenvolver o desenho técnico.

EMENTA

Uso e manutenção dos instrumentos de desenho; Formatos de papel; Caligrafia Técnica; Linhas Convencionais; Escalas; Projeções Ortogonais; Cotagem; Noções de Perspectiva;; Noções de Desenho Arquitetônico e Apresentação do Desenho.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Unidade	Assunto	Qtde. Aulas
1	Normas Técnicas para o Desenho Técnico	12
1.1	Formatos de papel.	(04)*
1.2	Linhas Convencionais: tipos e traçados.	-
1.3	Caligrafia Técnica.	(04)*
1.4	Cotagem	(04)*
2	Escala	10
2.1	Traçado de peças com utilização de várias escalas.	(10)*
3	Projeções / Perspectiva	20
3.1	Noções de desenho projetivo.	-
3.2	Tipos de projeções.	(04)*
3.3	Perspectivas paralelas: Cavaleira / Isométrica.	(08)*
3.4	Projeções Ortogonais de Elementos Geométricos.	(08)*
4	Cortes de Elementos Geométricos	08
5	Apresentação do Desenho	04
5.1	Formas de apresentação dos desenhos dentro dos formatos com suas respectivas peculiaridades	(04)*
6	Convenções e traçado de elementos arquitetônicos	16

MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM

Aulas expositivas utilizando os recursos didáticos; atividades em grupo; estudo e traçado visualizando peças.

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro negro (verde), giz, TV, Painéis e Modelos Reduzidos de Peças.

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 70 h, Período: 1º, Créditos: 04, Curso : GOE.

ANEXO B: Plano de curso da disciplina Desenho Técnico

ANEXO B - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO TÉCNICO

OBJETIVOS

Capacitar o educando a dominar a linguagem do desenho técnico.
Distinguir os instrumentos de desenho.
Conhecer os fundamentos para desenvolver o desenho técnico.

EMENTA

Uso e manutenção dos instrumentos de desenho; Formatos de papel; Caligrafia Técnica; Linhas Convencionais; Escalas; Projeções Ortogonais; Cotagem; Noções de Perspectiva;; Noções de Desenho Arquitetônico e Apresentação do Desenho.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Unidade	Assunto	Qtde. Aulas
1	Normas Técnicas para o Desenho Técnico	15
1.1	Formatos de Papel	(06)*
1.2	Linhas Convencionais : tipos e traçados	(03)*
1.3	Caligrafia Técnica	(03)*
1.4	Cotagem	(03)*
2	Escala	03
2.1	Traçado de peças com utilização de várias escalas	(09)*
3	Projeções / Perspectiva	15
3.1	Noções de desenho projetivo	-
3.2	Tipos de projeções	(03)*
3.3	Perspectivas paralelas : Cavaleira / Isométrica	(06)*
3.4	Projeções Ortogonais de Elementos Geométricos	(06)*
4	Cortes de Elementos Geométricos	09
5	Apresentação do Desenho	03
5.1	Formas de apresentação dos desenhos dentro dos formatos com suas respectivas peculiaridades	(03)*
6	Introdução ao Desenho Arquitetônico	15
6.1	Convenções e traçado de elementos arquitetônicos	(15)*

MÉTODOS E TÉCNICAS DE APREDIZAGEM

Aulas expositivas utilizando os recursos didáticos; atividades em grupo, estudo e traçado visualizando peças.

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro negro (verde), giz, Painéis e Modelos Reduzidos de Peças.

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 60h, Período: 1º, Créditos: 03 , Curso : Design.

ANEXO C: Plano de curso da disciplina Introdução ao CAD

ANEXO C - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA INTRODUÇÃO AO CAD

OBJETIVOS		
Capacitar o educando a dominar as ferramentas básicas de Auto CAD.		
EMENTA		
Operação de um computador para utilizar as ferramentas básicas de CAD.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	Introdução ao CAD: Conceitos Básicos. Ambientes de Trabalho. Noções de acesso aos comandos.	3
2	Configurações Auxiliares e Comandos básicos: Units, Limits, grid, snrp e zoom – all.Sistema de Coordenadas: Absolutas, Relativa e Polar.	10
3	Comandos de Criação DRAW: Line, Polyline, multiline, circle, arc, polygon, ellipse, rectangle e Text.	10
4	Comandos de Edição MODIFY: Trim, break, chamfer, Fillet, ex Tend, copy Stretch, mirror, rotate, offset, move, array e scale.	10
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas utilizando os recursos didáticos.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Comput. Servidor com Tv 29”, computadores individ.e quadro em fórmica com marcador para quadro branco.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 60h, Período: 2º, Créditos: 03, Curso: Design.

ANEXO D: Plano de curso da disciplina Desenho Perspectivo

ANEXO D - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO PERSPECTIVO

OBJETIVOS		
Capacitar o aluno a produzir desenhos em perspectiva, proporcionando-lhe domínio dos métodos existentes e de técnicas de apresentação de projetos de interiores.		
EMENTA		
Definição das perspectivas. Classificação das perspectivas. Perspectivas Isométrica, Perspectiva Cavaleira. Perspectiva de Interiores.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	Introdução: Conceito de perspectiva. Classif. das perspectivas. Revisão das persp. axonométricas. Introdução de sombreado no desenho axonométrico.	15
2	Produção: Perspectiva cônica - principais métodos existentes.	30
3	Apresentação: Des.de apres.. de proj. c/ textura, sombreado e fig. humana	15
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas/participativas utilizando os recursos didáticos.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Quadro branco c/ pincel atômico ou Quadro verde c/ giz. Esquadrose réguas de uso didático.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 60h, Período: 2º, Créditos: 03, Curso: Design.

ANEXO E: Plano de curso da disciplina Desenho Técnico II

ANEXO E - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO TÉCNICO II

OBJETIVOS		
o aluno obter os conhec. necessários para elab. do desenho Arquitet..de telhados, esquadrias, pisos e revest.		
EMENTA		
Elab. de P.Baixa, Coberta, Locação e Situação. Cortes, Fach. e Detalhes de Esquadrias,piso, revest. e Telhado.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
	Revisão de conteúdo de Desenho Técnico I	05
1	Esquadria, Piso, Revestimento, Telhado.	20
2	Planta Baixa	20
3	Planta de Locação, Coberta e Situação.	05
4	Cortes.	20
5	Fachadas.	20
6	Organização dos desenhos na prancha.	10
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas, Orientação individual na elaboração dos desenhos.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Quadro negro (verde), giz, retroprojektor, transparências e maquetes.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária:100h, Período:1º, Créditos: 05,Curso: Edificações.

ANEXO F: Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico

ANEXO F - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO ARQUITETÔNICO

OBJETIVOS		
Conhecer o proj. arquitet. nas suas convenções e correlações com os proj.: estrut., hidro-sanitário e elétrico.		
EMENTA		
A edif. térrea, Circulação vertical, Edificação com dois pavimentos, Edificação com mais de dois pavimentos, Reforma e Ampliação, Levantamento de Obras e Correlação do proj. arquitetônico com os demais projetos.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	A edificação térrea	28
1.1	Planta Baixa – Convenções e Desenvolvimento	(08)*
1.2	Cortes – Convenções e Desenvolvimento	(08)*
1.3	Fachadas – Convenções e Desenvolvimento	(08)*
1.4	Plantas de Situação, Locação e Coberta – Convenções e Desenvolvimento.	(04)*
2	Circulação Vertical	16
2.1	Escadas – Elementos, Formas, Cálç., Repres. Gráf. e Normas do Cód. de Obras.	(08)*
2.2	Rampas – Elementos, Formas, Cálculos, Repr.Gráfica e Normas do Cód.deObras	(04)*
2.3	Elevadores – Elementos, Formas, Normas do Código de Obras e Repres. Gráfica.	(04)*
3	Edificação de dois pavimentos	30
3.1	Projeto residencial de dois pavimentos. Convenções e Desenvolvimento: Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Plantas de Situação, Locação e Coberta.	(30)*
4	Edificação com mais de dois pavimentos	10
4.1	Interpretação de projetos.	(10)*
5	Reforma e Ampliação ;Levantamento de Obras.	08
5.1	Convenções do projeto de reforma e ampliação.	(04)*
5.2	Levantamento in loco de obras.	(04)*
6	Correlação do projeto arquitetônico com os demais projetos.	08
6.1	Implicações dos projetos estrut., hidro-sanitário e elétrico no proj. arquitetônico.	(08)
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas dialogada utilizando os recursos didáticos; aulas práticas utilizando os materiais de desenho e a prancheta (desenvolvimento de projetos arquitetônicos). Visitas técnicas.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Lousa, retroprojektor e transparências, projetos arquitetônicos desenvolvidos.		

Fonte: CEFET - PB

Nota 1: Carga horária:100h,Período: 3º, Créditos: 04,Curso:Design.

Nota 2: * Divisão da quantidade de aulas da unidade por assuntos.

ANEXO G: Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico / CAD

ANEXO G - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO ARQUITETÔNICO / CAD

OBJETIVOS		
Conhecer o proj. arquitetônico nas suas convenções e correlações com os proj. Aplicar a ferramenta CAD.		
EMENTA		
A edificação térrea, Circulação vertical, Edificação com dois pavimentos, Edificação com mais de dois pavimentos, Reforma e Ampliação, Levantamento de Obras e Correlação do projeto arquitetônico com os demais projetos. Operar ferramentas de AutoCAD.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	A edificação térrea	40
1.1	Planta Baixa – Convenções e Desenvolvimento	(08)*
1.2	Cortes – Convenções e Desenvolvimento	(10)*
1.3	Fachadas – Convenções e Desenvolvimento	(07)*
1.4	Plantas de Situação, Locação e Coberta – Convenções e Desenvolvimento	(05)*
1.5	Planta Baixa – Utilizando a ferramenta de CAD	(10)**
2	Circulação Vertical	15
2.1	Escadas – Elementos, Formas, Cálç., Repres.Gráfica e Normas do Cód. de Obras	(10)*
2.2	Rampas – Elementos, Formas, Cálç., Repres.Gráfica e Normas do Cód. de Obras	(03)*
2.3	Elevadores - Elementos, Formas, Normas do Código de Obras e Repres. Gráfica	(02)*
3	Edificação de dois pavimentos	30
3.1	Projeto resid. de dois pavimentos. Convenções e Desenvolvimento: (2)***Plantas Baixas, (2)***Cortes, (2)***Fachadas, Plantas de Situação, Locação e Coberta	(30)*
4	Edificação com mais de dois pavimentos	10
4.1	Interpretação de projetos	(10)*
5	Reforma e Ampliação. Levantamento de Obras.	20
5.1	Convenções do projeto de reforma e ampliação	(03)*
5.2	Levantamento in loco de obras	(05)*
5.3	Reforma - Utilizando a ferramenta de CAD	(12)**
6	Correlação do projeto arquitetônico com os demais projetos	18
6.1	Implicações dos proj. estrutural, hidro-sanitário e elétrico no projeto arquitetônico	(07)*
6.2	Desenhar a simb. dos proj. elétr., hidro-sanit. e estrutural -c/ ferramenta de CAD	(11)**
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas dialogada utilizando os recursos didáticos; aulas práticas utilizando os mat. de desenho, prancheta (desenvolvimento de projetos arquitetônicos), comput. e software específico. Visitas técnicas.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Lousa, retroprojektor e transparências, projetos arquitetônicos desenvolvidos, datashow.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: CAD. Carga horária:133h, Período: 2º, Créditos:08(05)*+(03)***, Curso:GOE.

Nota: * Quantidade de aulas de TRAD.

Nota: ** Quantidade de aulas de CAD.

Nota: *** Quantidade de desenhos TRAD.

ANEXO H: Plano de curso da disciplina CAD I

ANEXO H - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA CAD I

OBJETIVOS		
Proporcionar ao aluno uma visão completa dos recursos do software CAD utilizado. Possibilitar ao aluno o manejo de toda a formatação dos desenhos e ferramentas de trabalho do software.		
EMENTA		
Comandos avançados de desenho e edição. Organização e impressão dos trabalhos. Padronização de layers e arquivos de desenho. Uso do CAD como ferramenta projetual. Otimização do trabalho em CAD.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	Formatação: Comandos do grupo format (formatar) e tools (ferramentas), relacionados às configurações específicas de objetos e ferramentas.	20
2	Dimensionamento: Comandos do grupo dimension (dimensão), relacionados à inserção e edição de cotas nos desenhos.	20
3	Apresentação: Comandos de layout e impressão (plot), relacionados à configuração para a apresentação final de desenho.	20
4	Aplicação: O uso do software voltado ao Design de Interiores	20
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas e participativas com exercícios práticos.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Lousa branca, pincel para quadro branco, monitor de TV ligado ao PC do professor.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 80h, Período: 3º, Créditos: 02, Curso :Design.

ANEXO I: Plano de curso da disciplina CAD II

ANEXO I - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA CAD II

OBJETIVOS		
Proporcionar ao aluno o entendimento do espaço tridimensional. Proporcionar ao aluno uma visão ampla dos métodos e técnicas de modelagem em CAD. Possibilitar ao aluno a modelagem, manejo das vistas, obtenção de imagens fotorrealistas e formas de apresentação de projetos de interiores.		
EMENTA		
Recursos avançados de modelagem, edição e visualização em 3D. Repres. artísticas com o uso do CAD.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	Sist. de coord. em 3D. Visualização 3D View. Modelagem usando propriedades e superfícies.	20
2	Modelagem utilizando sólidos. Operações com sólidos. Edições em 3D.	20
3	Utilização de vistas 3D.	20
4	Plotagem em 3D. Aplicação de materiais. Uso de luzes e sombras	20
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas e participativas com exercícios práticos.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Lousa branca, pincel para quadro branco, monitor de TV ligado ao PC do professor.		

Fonte: CEFET - PB

Nota: Carga horária: 80h, Período: 4º, Créditos: 02, Curso :Design.

ANEXO J: Plano de curso da disciplina Desenho Arquitetônico II

ANEXO J - PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA DESENHO ARQUITETÔNICO II

OBJETIVOS		
Capacitar o educando a dominar o detalhamento de Projeto de Interiores.		
Conhecer as representações gráficas correspondentes aos detalhes construtivos e de mobiliário.		
Transportar para os alunos o prazer de executar um bom desenho e desenvolver a criatividade.		
EMENTA		
Detalhes Construtivos de escadas; forros; esquadrias; piso. Detalhe do mobiliário: Base de mesa, armários de uso geral, bar, divisória, estação de trabalho., closet, bancadas de granito.		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS		
UNIDADE	ASSUNTO	QTDE AULAS
1	Escadas	20
1.1	Informações Gerais: Conceitos; tipos, normas de execução	
1.2	Escada de um lance	
1.3	Escada de 2 lances	
1.4	Escada Helicoidal	
2	Detalhamento de forro	08
2.1	Detalhe de forro	
3	Detalhamento de Esquadrias	12
3.1	Esquadrias de Madeira e vidro	
3.2	Esquadrias de PVC e vidro	
3.3	Esquadrias de PVC e vidro	
4	Detalhamento de Piso	04
4.1	Detalhe do piso interno e Externo	
5	Detalhamento de Coberta	08
5.1	Detalhe de Tesoura de Madeira	
6	Detalhamento de Mobiliário	16
6.1	Detalhe de Divisória, base de mesa, estação de trabalho, bancadas de granito, closet, bar, armários de uso geral.	
MÉTODOS E TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM		
Aulas expositivas utilizando os recursos didáticos; atividades em grupo, estudos e traçado visualizando peças, visitas às marcenarias.		
RECURSOS DIDÁTICOS		
Quadro “negro” , giz, TV, Painéis e Modelos Reduzidos de Peças.		

Fonte: CEFT - PB

Nota: Carga horária 68h, Período 4º, Créditos: 04, Curso: Design.

