



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Roberto Wanner Pires

**PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA INOVAÇÃO NO
ENSINO DE DESENHO TÉCNICO INSTRUMENTADO NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL EM NÍVEL SUPERIOR**

Tese de Doutorado

Porto Alegre

2019

ROBERTO WANNER PIRES

**Proposta de *Framework* para inovação no Ensino de Desenho Técnico
Instrumentado nos Cursos de formação profissional em Nível Superior**

Tese de Doutorado desenvolvida no
Programa de Pós-Graduação em
Design da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul. Orientador: Prof.
Dr. Maurício Moreira e Silva Bernardes

Porto Alegre

CIP - Catalogação na Publicação

Pires, Roberto Wanner
Proposta de Framework para inovação no Ensino de
Desenho Técnico Instrumentado nos Cursos de formação
profissional em Nível Superior / Roberto Wanner Pires.
-- 2019.
241 f.
Orientador: Maurício Moreira e Silva Bernardes.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de
Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Ensino de Desenho Técnico. 2. Design
Instrucional. I. Bernardes, Maurício Moreira e Silva,
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

2019

Roberto Wanner Pires

**PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA INOVAÇÃO NO ENSINO DE DESENHO
TÉCNICO INSTRUMENTADO NOS CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
EM NÍVEL SUPERIOR**

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Maurício Moreira e Silva Bernardes

Departamento de Design e Expressão Gráfica-DEG-UFRGS

Prof. Dr. Daniel Sergio Presta García

Departamento de Engenharia de Produção e Transportes - DEPROT- UFRGS –
Examinador Externo

Prof. Dra. Geisa Gaiger de Oliveira

Departamento de Design e Expressão Gráfica-DEG-UFRGS – Examinador
Externo

Prof. Dra. Underléia Miotto Bruscato

Departamento de Arquitetura, DARQ-UFRGS – Examinador Interno

Prof. Dra. Paulete Fridman Schwetz

Departamento de Design e Expressão Gráfica-DEG-UFRGS – Examinador
Externo

“A única coisa permanente é a mudança”

(Heráclito, 500a.C.).

RESUMO

A evolução tecnológica tem causado grandes transformações no modo de executar e ensinar Desenhos Técnicos por profissionais egressos dos cursos de nível superior. Assim sendo, essa pesquisa formula uma proposta de *Framework* para inovação e permanente atualização desse conteúdo. Buscou-se desenvolver um conjunto contínuo de ações colaborativas entre todos os atores envolvidos nesse processo: professores, estudantes e profissionais. Para tanto, a proposta desenvolvida leva em consideração a tríade ensino, pesquisa e extensão determinada pelo MEC. Toda a pesquisa está baseada na divisão do desenvolvimento do *Framework* em ações educacionais sequenciadas em fases, segundo o método de Design Instrucional denominado pelo acrônimo das palavras Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação – ADDIA (do inglês ADDIE). Durante a fase de Análise houve a fundamentação teórica e estudo de caso; na fase de Design, foi criado um *Framework* preliminar avaliado por um primeiro Grupo Focal; e na fase de Desenvolvimento se chega ao *Framework final*. Na sequência, realizou-se a Implementação, quando foi realizada a validação final por novo Grupo Focal. Finalizando, na fase de Avaliação, houve uma reflexão dos resultados obtidos com uma proposta de sugestões para trabalhos futuros, a fim de ampliar o *Framework* e aprimorar as ferramentas desenvolvidas. O *Framework final* foi capaz de reunir todos envolvidos em torno do desenvolvimento do conteúdo, permitindo concluir que a pesquisa atingiu seus objetivos.

Palavras-chave: Ensino; Inovação; Desenho Técnico.

ABSTRACT

The technological evolution has caused a great transformation in the way technical drawing is made and taught by professionals who have just been graduated. Therefore, this research aims a proposal for a Framework to innovate and constant update its content. It was sought to develop a continuous collaborative set of actions between all involved actors in this process: students, teachers, and professionals. With that been said, the proposal to be developed takes into consideration the triad of teaching, research and the scope determined by MEC. All this research is based upon a division of a Framework developed in educational actions sequenced in phases, following the method of Instructional Design denominated by the acronym of the words Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation – ADDIE. During the Analyze phase there was the theoretical basis and case study; in the Design step, a preliminary Framework was created, evaluated by a first Focal Group; and in the Development phase arrives at the final Framework. Going forward, to the implementation phase, when it was made the final validation by a new focal group. It concludes, in the Evaluation phase, when there was a reflection of the obtained results with a proposal of suggestions for future endeavors, in order to broaden the Framework and improve the tools developed. The final Framework was able to bring everyone involved around the content development, allowing to conclude that the research has achieved its goals.

Keywords: *Teaching; Innovation; Technical Drawing.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do método ADDIE	43
Figura 2 – Modelo ADDIE de Design Instrucional aplicado.....	51
Figura 3 – Inter-relação entre a tríade ensino, pesquisa, extensão e sociedade	58
Figura 4 – Gráfico de interferência para a estruturação do Framework preliminar ...	61
Figura 5 – Framework preliminar	62
Figura 6 – Sala de aula do LECOG (vista a partir do fundo).....	88
Figura 7 – Sala de aula do LECOG (vista a partir da frente).....	89
Figura 8 - Fotografia do autor com a museóloga	91
Figura 9 – Marca para o MDTec	92
Figura 10 – Rolo de filme 16mm salinificado	93
Figura 11 -- Desenho do participante do GF	93
Figura 12 – Primeiro rascunho para o armário-museu.....	94
Figura 13 – Foto dos Livros selecionados.	96
Figura 14 - Foto dos conjuntos de capítulos reordenados	97
Figura 15 -Valor atribuído por engenheiros civis, formados pela UFRGS, ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido no curso (%)	105
Figura 16 - Valor atribuído por engenheiros civis, formados pela UFRGS, à aplicação de desenho à mão livre no exercício da profissão (números absolutos).106	
Figura 17 - Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados há mais de 10 anos na UFRGS (2017/2)	107
Figura 18 – Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados a menos de 5 anos na UFRGS (2017/2).....	107
Figura 19 - Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados em Engenharia Civil e Mecânica fora da UFRGS por semestre de pesquisa	108
Figura 20 – Engenheiro Mecânico apenas interpreta os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução do projeto	109
Figura 21 - Engenheiro Mecânico executa na integralidade os desenhos através de softwares	109
Figura 22 – Reapresentação da figura 5, do Framework pré-qualificação da tese. 119	
Figura 23 - Framework final	120

Figura 24 – Página inicial com menu de DT Instrumentado em destaque.....	125
Figura 25 – Página com conteúdo de apoio ao aluno.....	126
Figura 26 – Página com conteúdo de apoio ao aluno 2.....	127

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADDIE – *Analyze, Design, Develop, Implement e Evaluate*

AMN – Associação Mercosul de Normalização

ANSI – *American National Standards Institute*

BIM – *Building Information Modeling*

CAD – *computer aided design*

CEEEng – Comissão de Especialistas em Ensino de Engenharia

CFE – Conselho Federal de Ensino

COMPESQ/ARQ – Comissão de Pesquisa da Faculdade de Arquitetura

Confea – Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura

Copant – Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

EAD – Ensino a distância

Gepdestec – Grupo de Ensino e Pesquisa de Desenho Técnico

IEC – *International Electrotechnical Commission*

IES – Instituição de Ensino Superior

ISO – *International Organization Standardization*

ISD – *Instructional System Design*

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica

LECOG – Laboratório de Ensino de Computação Gráfica

MDTec – Museu do Desenho Técnico

MEC – Ministério de Educação

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

NBR – Norma Brasileira

Remam – Rede de museus e Acervos Museológicos da UFRGS

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO	20
1.2 OBJETIVOS	22
1.2.1 Objetivo geral.....	22
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
1.3 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA.....	23
1.4 ESTRUTURA DA TESE	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 O DESENHO TÉCNICO.....	26
2.2 HISTÓRICO DO DESENHO TÉCNICO	29
2.3 O DESENVOLVIMENTO DO DESENHO TÉCNICO E A ENGENHARIA.....	31
2.4 O ENSINO DO DESENHO TÉCNICO: ENTENDENDO AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS.....	34
2.6 O ENSINO DO DESENHO TÉCNICO E AS ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO.....	38
2.7 DESIGN INSTRUCIONAL	41
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	46
3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	48
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA	49
3.4 ASPECTO FORMAL DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA	51
3.5 A ESCOLHA DOS ELEMENTOS A SEREM APROFUNDADOS	52
4 <i>FRAMEWORK</i>	55
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	55
4.2 A EVOLUÇÃO DA DISCIPLINA DE DESENHO TÉCNICO DENTRO DA UFRGS.....	55

4.3 PROPOSTA DE UM <i>FRAMEWORK</i> PRELIMINAR.....	60
4.3.1 Desenvolvimento do <i>Framework</i> preliminar.....	62
4.3.1.1 Prospecção do Mercado	62
4.3.1.2 Livro Texto.....	65
4.3.1.3 Modelagem 3D	68
4.3.1.4 <i>Website</i> Destec	68
4.3.1.5 Métodos de Ensino, EAD e Interdisciplinaridade.....	69
4.3.1.6 Grupos Focais (GF) para melhoria contínua	71
4.3.2 Planejamento e organização do grupo focal	73
4.3.2.1 Definição dos participantes do grupo	73
4.3.2.2 Duração do Grupo Focal	73
4.3.2.3 Preparação das afirmações de estímulo	74
4.3.2.4 Seleção de moderador	74
4.3.2.5 Objetivo do Primeiro Grupo Focal	75
4.3.2.6 Participantes	75
4.3.2.7 Local de realização	76
4.3.2.8 Protocolo de andamento	77
4.3.2.9 Afirmações estímulo.....	77
4.3.3 Acompanhamento e registro do grupo focal	78
4.3.3.1 O Ontem	78
4.3.3.2 O Hoje: desenvolvimento do livro texto – soma das apostilas via internet	80
4.3.3.3 Projeções para o futuro	81
4.3.4 Considerações sobre melhorias no <i>Framework</i> preliminar	83
4.4 <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	84
4.4.1 Museu	85
4.4.2 O Livro-texto	95

4.4.2.1	Determinação da Bibliografia Consagrada	95
4.4.2.2	Coleta de conteúdos juntos à Bibliografia Consagrada	96
4.4.3	A Prospecção de Mercado.....	98
4.4.3.1	Questionário da prospecção.....	100
4.4.3.2	Questionário sobre aplicação do Desenho Técnico no mercado de trabalho	101
4.4.3.3	Verificação da formação dos profissionais entrevistados	102
4.4.3.4	A extração dos dados dos questionários.....	103
4.5	VALIDAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	110
4.5.1	Conversando sobre o passado	111
4.5.2	O Desenho Técnico no presente	113
4.5.3	O Desenho Técnico do futuro	115
4.6	CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	121
5	<i>WEBSITE</i>	124
6	CONCLUSÕES.....	128
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	130
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A.....	137
	APÊNDICE B.....	148
	APÊNDICE C.....	151
	APÊNDICE D.....	152
	APÊNDICE E.....	157
	APÊNDICE F	173
	APÊNDICE G.....	190
	APÊNDICE H.....	196
	APÊNDICE I	200
	APÊNDICE J.....	203

ANEXO A	217
ANEXO B	224
ANEXO C	230
ANEXO D	231
ANEXO E	235

1 INTRODUÇÃO

O Desenho Técnico é um dos principais meios de expressão visual gráfica, porque tem a função de ajudar a criar e viabilizar muitas transformações e criações humanas. É também característica desse meio não ser estanque e estar em constante desenvolvimento. Essa evolução pode ser vista, por exemplo, na construção virtual dos desenhos e projetos em 3D.

A linguagem gráfica escrita, combinada com desenhos, juntamente com a inovação das novas tecnologias da expressão gráfica, disseminaram os avanços tecnológicos entre a população. Isso impulsionou o desenvolvimento da espécie humana inteira durante os últimos milênios. Segundo Barros e Correia (2007, p. 4), “O desenho é denominado uma linguagem da expressão gráfica, assim sendo, este se tornou o principal instrumento de comunicação em muitas áreas do conhecimento.”

De acordo com Kravchychepr (1999, p. 26), “O homem do futuro será aquele capaz de elaborar e reelaborar as informações.”. Assim sendo, afirma-se a importância dos registros gráficos da tecnologia para o desenvolvimento da humanidade ou de uma determinada comunidade. A expressão gráfica tecnológica permite que a memória do conhecimento interfira na evolução e na criação de novas ideias.

Segundo Pires (2011), o ensino de Desenho Técnico Instrumentado tem como oportuna e necessária uma pesquisa no sentido de renovar e atualizar os conteúdos abordados. A incorporação de novas tecnologias nas atividades corriqueiras da execução de Desenhos Técnicos provocou uma verdadeira revolução nas práticas de ensino. A prancheta, bem como os instrumentos de desenho tradicionais (compassos, esquadros, régua paralelas, dentre outros), foi substituída, com vantagem, por computadores e programas especializados, e, executar o Desenho Técnico, tornou-se mais rápido, fácil e preciso.

Este acontecimento altera totalmente a prática do ensino e o modo de aprender, criando a necessidade de um novo tipo de aula. Estas novas tecnologias estão alterando de forma irreversível a linguagem gráfica utilizada pela Engenharia e por todas as outras áreas que tem na sua medula o projeto. Significativas alterações surgiram quando da aplicação destas novas tecnologias e, por conseguinte, devem

estar presentes na formação dos novos engenheiros para os desafios que os esperam no desempenho da profissão.

Entender como o Desenho Técnico evolui e propor um *Framework* de atualização para essa importante Disciplina da expressão gráfica é um desafio muito grande nos dias atuais porque envolve o entendimento correto da importância que estas Disciplinas têm dentro do currículo da graduação e principalmente, no papel que elas desempenham na vida do profissional cuja a formação elas são a base. É preciso pensar “o que torna alguém que tem nas suas atribuições principais o desenvolvimento de projeto um profissional completo? O que torna alguém engenheiro, arquiteto ou designer? O que o habilita na sua especialidade?”. Existem várias respostas para essa pergunta, mas os anos de experiência deste pesquisador e o *Framework* proposto nessa pesquisa indicam fortemente que a principal resposta está vinculada ao tempo de estudo de desenho básico do aluno.

É no ensino básico dos cursos de nível superior que se desenvolve o pensamento matemático. O que capacita o engenheiro, designer e outras profissões nessa forma de pensamento? Habilidades e conhecimento, abstração, pensamento linear desenvolvido, percepção espacial e outros. É nas Disciplinas básicas dos cursos que se forma essa forma de pensar. O restante do curso o instrui na sua especialidade.

Considerando esse entendimento, Silva Jr (2014), em sua pesquisa sobre competências e habilidades de um engenheiro, versa sobre as ideias de Kyte et al (2010, apud Silva Jr, 2014, p. 24) que “[...] salientam que as habilidades pretendidas nos estudantes devem ser função da natureza ampla e multidisciplinar dos problemas de Engenharia. O objetivo das instituições de ensino deveria ser conduzir os estudantes a níveis elevados de processos cognitivos e conhecimento baseado em dimensões taxonômicas”.

De um modo geral, os professores estão muito preocupados com o que vão ensinar. Esta é uma questão importante, desde que os alunos não sejam esquecidos nesse processo. Segundo Krasilchik (2008) uma forma possível de ensinar é aprender como e porque os alunos aprendem. A autora observa que está cada vez mais claro que o indivíduo estuda e reconstrói o conhecimento baseado em características e

interesses profissionais. Assim sendo, essa capacidade de conhecer além do próprio-conhecimento passa a ter uma presença marcante no processo de ensino-aprendizagem, nas atividades de pesquisa e, também, nas discussões sobre o ensino superior como um todo.

Com isso em mente, o planejamento do ensino deve iniciar com a análise do conteúdo. Nesta análise, buscam-se as relações gerais básicas, essenciais e que dão suporte ao conteúdo. A finalidade é formular um conceito nuclear que deve expressar o princípio interno do tema a ser estudado, baseado, também, na realidade e nas expectativas da sociedade sobre o profissional. Segundo Libâneo (2009 apud SILVA JR, 2014, p. 30), "[...] este princípio interno se caracteriza pela relação geral entre vários elementos que constituem um objeto de estudo".

O autor dessa pesquisa, com uma experiência de quarenta anos no ensino de Desenho Técnico, observa que existe um crescente desprestígio do conteúdo dentro dos cursos de nível superior, especialmente, nos cursos novos. As inúmeras reduções de carga-horária das Disciplinas básicas levam, inegavelmente, a uma sistemática diminuição da capacidade gráfica e do pensamento abrangente, em favor de um pensamento restrito, e nessas condições, pouco aprofundado.

O novo estudante de Disciplinas de projeto tende a ter um pensamento matemático pouco desenvolvido ou prejudicado por essa redução de carga-horária. Na década de 70, a comissão do CEEEng do MEC, formula recomendações para o ensino de desenho, em nível de graduação para o curso de Engenharia, que inclusive pauta o nascimento de outros cursos (Anexo A). Nessas recomendações, além dos conteúdos das Disciplinas, existe uma preocupação em especificar que o ensino básico de desenho de projetos tem, em si, a composição de cinco Disciplinas, nas quais quatro delas são básicas e uma mais dirigida para cada um dos cursos.

Essas cinco Disciplinas recomendadas envolviam uma Disciplina de nivelamento (opcionalmente, para suprir deficiências da formação anterior), uma de desenho básico, uma de Geometria Descritiva, uma de Desenho Técnico 1, que ensinaria os aspectos gerais e uma de ensino de Desenho Técnico 2, que aprofundaria os estudos em um nível mais específico, dependendo da formação escolhida pelo aluno.

Na recomendação havia a especificação de 220 horas para o conteúdo nos cursos. Com isso, o estudante das Disciplinas de projeto teria um mínimo de horas que o ajudariam a desenvolver as capacidades necessárias enquanto profissional de Engenharia, Arquitetura, Design ou qualquer outro curso que contemple Desenho Técnico.

A tendência, para não dizer que realmente é um fato, são as revisões de carga-horária das Disciplinas, sempre reduzindo em favor de Disciplinas específicas do nível profissional, sem levar em conta que, independente da formação de cada curso, todos tem a mesma formação básica. Além disso, o ensino do Desenho Técnico está sofrendo uma fragmentação crescente, cada curso ensinando o básico de uma maneira diferente, tendendo a não observar as recomendações da CEEEng.

Pouco se trata dessa fragmentação, além da necessidade de adaptar a ementa curricular à carga horária disponibilizada para a formação básica do estudante, Este, quer apenas estar pronto e habilitado para o mercado de trabalho, em todas as tecnologias e novas teorias. Pronto para as demandas que ela os impõe. Krasilchik (2008, apud Silva Jr, 2014, p. 13) salienta que outro motivo de tensão e fragmentação e que "[...] desencadeia uma série de ações é grande aumento da população estudantil que pleiteia acesso ao ensino superior". A autora ainda pondera (KRASILCHIK, 2008, apud Silva Jr, 2014, p.14):

Do aumento de vagas e de instituições decorre uma diminuição de recursos financeiros e humanos, que no final da cadeia acaba sobrecarregando os professores. Estes por sua vez se deparam com alunos diferentes dos formados em cursos propedêuticos destinados exclusivamente aos vestibulandos que formavam a sua clientela básica e se ressentem das mudanças e têm dificuldades para superá-los.

Outro ponto, que a autora também explicita é que em muitos casos essas classes são entregues à professores principiantes e menos experientes, professores que já tiveram suas formações com menos horas que o recomendado no básico pela CEEEng, que, sem o entendimento da crucialidade dos primeiros anos quando é estabelecido o entendimento base do pensamento matemático assim como "[...]o clima de respeito, rigor, amor ao estudo que definirá as relações dos alunos com a escola durante a sua formação" (KRASILCHIK, 2008, apud Silva Jr, 2014, p.14).

Entre os diversos argumentos para isso, um que chama a atenção pela rapidez com que é tratado: a obsolescência da aprendizagem de Desenho Técnico manual tendo em vista que as recomendações do CEEEng são da década de 1970 e se está há mais de quarenta anos a frente do que eles engendraram. Mas é importante lembrar que a atualização do ensino de Desenho Técnico vem ao encontro das necessidades do entendimento das Disciplinas de linguagem gráfica para a estruturação do pensamento de projeto nos estudantes e não dos instrumentos utilizados para a execução dos desenhos. Estes sim, evoluem constantemente e precisam, com frequência, de atualização (ainda mais se quer atender as expectativas da sociedade da qual faz parte).

1.1 O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO

A tecnologia da computação gráfica está sendo introduzida no ensino de Desenho Técnico no cotidiano das instituições de ensino superior. Apesar das vantagens, percebe-se um problema: “[...] o conteúdo didático das Disciplinas tem sido desfavorecido e, até mesmo colocado em segundo plano, pela demasiada importância dada ao domínio da ferramenta.” (BARROS; CORREIA, 2007, p. 2).

Nesse ínterim, todo o ensino da Disciplina de Desenho Técnico precisa ser constantemente pensada e repensada. Deve refletir as necessidades dos futuros projetistas e atender às potencialidades prementes de uma geração que vem, desde o seu nascimento, acostumada com a constância das mudanças paradigmáticas de tudo que a cerca, mas sem perder a essência da sua necessidade e o porquê da sua existência.

Sob o prisma apresentado, qualquer mudança de tecnologia, não impacta só o ferramental do ensino. É diferente da introdução de um novo tipo de equipamento. Tudo muda ao redor da Disciplina, pois envolve o contexto tecnológico e aprendizagem.

Nesse ínterim é oportuno analisar os três objetivos das Disciplinas de Desenho Técnico, que são:

- a) apresentação das **principais normas técnicas e regras usuais** pertinentes ao conteúdo: tem-se que o Desenho Técnico normatizado é a única maneira eficiente de transmitir uma ideia tridimensional em plataforma bidimensional;
- b) a busca do **desenvolvimento da capacidade de percepção tridimensional**: segundo Velasco (2010, p. 52), “A aptidão espacial desenvolve estratégias de raciocínio que, acompanhadas das analíticas, verbais, algorítmicas e lógico-matemáticas, ajudam o aluno a pensar proporcionando meios para que ele utilize toda sua capacidade de raciocínio na resolução de problemas.”
- c) a busca de **desembaraço na utilização do instrumental básico** para a execução de Desenho Técnico, neste caso substituindo os instrumentos tradicionais por um software adequado: sendo assim verifica-se não haver alteração no corpo principal das Disciplinas, apenas uma adaptação às novas tecnologias.

Esses objetivos baseiam-se em boas práticas e na herança verbal da geração anterior de professores da disciplina. Considerando esses três objetivos das Disciplinas de Desenho Técnico e a realidade das universidades brasileiras, tem-se a necessidade da atualização e formulação de novas estratégias de ensino-aprendizagem. É preciso atender cada vez mais as restrições de carga horária, o aumento de conteúdo e a mudança do perfil do alunado, sem perder a qualidade, a base teórica e a interação do conteúdo da área gráfica com todo o corpo dos cursos. É preciso usar a tecnologia a favor de novas metodologias para superar esses obstáculos e atingir os objetivos propostos.

Segundo Velasco (2010), todo e qualquer tipo de recurso que possa ser utilizado em situação de ensino-aprendizagem compõe o elenco de ferramentas das tecnologias educacionais. Nesse contexto, o desenvolvimento da informática e de outras mídias possibilitou a transformação de recursos e a criação de outros com o mesmo objetivo intrínseco: auxiliar o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos.

A partir da adoção da informática como principal instrumento na execução de Desenhos Técnicos, percebe-se a adequação da linguagem gráfica técnica às novidades tecnológicas correspondentes. A cada novidade na área da informática, encontra-se a possibilidade de sua aplicação na área específica da execução de Desenhos Técnicos. De fato, o desenvolvimento da construção virtual de peças tridimensionais encontra grande utilização em cursos que tem como base projetos (como a Engenharia) e com imediato reflexo na percepção espacial e a concepção desses.

Neste contexto surgem dois questionamentos essenciais para nortear o desenvolvimento do trabalho:

- a) como identificar sistematicamente o que deve ser ensinado nas Disciplinas de Desenho Técnico Instrumentado de forma a mantê-la sempre atualizada?
- b) o quê o estudante deve saber quanto à expressão gráfica técnica para cursar as Disciplinas que levarão a sua formação?

Essa pesquisa vem ao encontro desses questionamentos porque tenta trazer uma resposta ao problema de entender como uma Disciplina, com a importância de ajudar a formar o pensamento matemático e também o papel de projetista, pode manter-se inovadora e constantemente atualizada, sem perder o contexto do tripé ensino-pesquisa-extensão e ao mesmo tempo estar conectada com as necessidades inerentes à evolução da sociedade.

Obtendo estas respostas pode-se definir quais conteúdos devem ser ministrados nas Disciplinas de Desenho Técnico Instrumentado, como ele deve evoluir para contemplar essas constantes mudanças e assim estabelecer uma rotina de crescimento da Disciplina, base desta pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

Este tópico apresenta os objetivos geral e específicos deste projeto.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em formular uma proposta de *Framework* para a inovação e permanente atualização, no ensino de Desenho Técnico Instrumentado nos cursos de formação profissional em nível superior que envolvam Disciplinas de projeto, baseado em um conjunto contínuo de ações e atividades colaborativas entre professores, alunos e profissionais.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- a) estabelecer condições para uma contínua análise da bibliografia básica do ensino de Desenho Técnico Instrumentado, para identificação e renovação do conteúdo a ser apresentado em nível de Graduação;
- b) estabelecer condições para uma contínua análise e acompanhamento das necessidades da linguagem gráfica técnica dos recém-egressos dos cursos superiores;
- c) estabelecer condições para a guarda, preservação e pesquisa dos instrumentos e técnicas superadas e abandonadas por obsolescência para o Desenho Técnico;
- d) estabelecer condições para uma contínua análise das alternativas de abordagem do conteúdo em sala de aula.

1.3 DELIMITAÇÃO DE PESQUISA

Esta pesquisa propõe apresentar um *Framework*, com o intuito de mostrar a importância da Disciplina de Desenho Técnico Instrumentado, assim como da sua constante evolução para profissionais de projeto. Logo, não há um estudo ou aprofundamento em técnicas didático-pedagógicas, restringindo este trabalho a criar condições e apontar o que e como deve ser providenciada a contínua evolução da Disciplina.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução, às questões de pesquisa, os objetivos, a delimitação e a estrutura desta tese. O segundo capítulo trata da fundamentação teórica que norteou o trabalho, abordando os conteúdos relacionados ao ensino de Desenho Técnico. No terceiro capítulo, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa. Na sequência, o quarto capítulo versa sobre o entendimento da necessidade da construção de um *Framework* a partir do estudo de caso da pesquisa, que é o ensino da Disciplina de Desenho Técnico Instrumentado aos alunos dos cursos contemplados com o conteúdo.

Ainda nesse capítulo, tem-se o conteúdo sobre a construção *Framework* preliminar com um breve planejamento sobre as ações e depois disso o primeiro grupo focal (GF). Ao fim do primeiro grupo focal, um debate sobre os instrumentos que foram aprofundados durante o desenvolvimento dessa pesquisa: o Museu, o Livro-texto e a Prospecção de mercado. O aprofundamento desses tópicos vem seguido do

segundo GF. Além disso, esse capítulo contém também a estruturação do *Framework* final, com estes aprofundamentos validados durante o último GF e as considerações do autor sobre essa construção.

O capítulo cinco versa sobre o agregador dos instrumentos, o *website* do GPDestec. O capítulo seis apresenta a conclusão da tese e sugere trabalhos que podem ser realizados a partir dessa pesquisa. Por fim, apêndices e anexos de materiais que participaram na construção deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como referido na introdução deste trabalho, toda a linguagem gráfica escrita e combinada com desenhos, juntamente com a inovação das tecnologias que envolvem a expressão gráfica, impulsionam o desenvolvimento e a necessidade da constante atualização e evolução da Disciplina de Desenho Técnico nas universidades.

Assim, com o objetivo de desenvolver uma proposta de *Framework* para a inovação no ensino dessa Disciplina, esse referencial teórico explicita o entendimento da necessidade da Disciplina de Desenho Técnico para cursos cujo cerne é o desenvolvimento de projetos. Descreve-se o Desenho Técnico desde o surgimento, passando pela evolução das tecnologias e como elas influenciaram a evolução da matéria, através do tempo e dos países. Explica-se, também, sobre a necessidade de regulamentação e de órgãos reguladores, tanto em termos de Brasil, como, também, internacionalmente. Toda essa normatização é explicada através da necessidade histórica de elementos balizadores para que os profissionais qualificados possam pensar em projetos para todo o mundo.

Essa evolução também deixa clara todas as habilidades técnicas necessárias ao futuro da profissão de qualquer profissional que tenha na sua formação expressão gráfica, assim como sua função primordial de responsável por projetar. O referencial trata também do ensino e da regulamentação dele no Brasil, desde as primeiras escolas de Desenho Técnico, até sua evolução relacionada com a aprendizagem nas escolas e universidades, passando nesse tempo pela normatização da Disciplina e seus contextos.

Durante o capítulo, o Desenho Técnico é elencado como um dos principais elementos responsáveis pela visão de projeto do engenheiro. A questão da visão espacial, aspecto importante na qualificação deste profissional, assim como a regulação, vista nas atribuições previstas em lei, preveem a importância de um ensino sempre atualizado da Disciplina.

Por fim, faz-se um paralelo entre o Design Instrucional e a construção dessa estrutura. O Design Instrucional é importante nessa equação de evolução e

atualização porque, segundo Mendonça (2016), é um facilitador no processo de aprendizagem por parte dos alunos e, além disso, serve como norteador do desenvolvimento dessa pesquisa. O método ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*), cuja importância está na sequência proposta, que ajuda na estruturação do desenvolvimento da pesquisa assim como nos resultados da mesma.

2.1 O DESENHO TÉCNICO

Em primeiro lugar, precisa-se saber o que se entende por desenho para compreender o Desenho Técnico. Segundo Monnerat (2012, p. 11-13), “Desenho é a ciência e a arte de representar graficamente objetos e ideias, através de linhas, cores e formas, a mão livre ou com instrumentos; é a expressão gráfica da forma.”. A autora afirma igualmente que “O desenho também pode ser compreendido como sendo uma descrição gráfica que fornece, mediante linhas, a imagem de um objeto que dificilmente poderia ser explicado com palavras.”.

O desenho é muito diferente da linguagem escrita ou até mesmo da falada, pois trabalha com a comunicação a partir do olhar. Monnerat (2012, p. 13) afirma que “A imaginação dá ao desenho um caráter construtivo, não só do significado que se quer transmitir através dele, mas também da linguagem usada para a comunicação.”.

Segundo Ching e Juroszek (2001, p. 3-4), “O ato de desenhar é um meio de expressão muito natural, um criador de mundos paralelos e de imagens para os olhos.”. Também afirma que “Na essência de todos os desenhos, existe um processo interativo de ver, imaginar e representar imagens. [...] Os desenhos são imagens que criamos no papel para expressar e comunicar nossos pensamentos e percepções.”. A seguir, os mesmos autores afirmam que “Desenhar é muito além de uma habilidade, tendo em vista que lida com todos os sentidos (tato, visão, audição) e envolve a construção de imagens visuais.”.

Assim sendo, o uso de desenhos geométricos, como um tipo de comunicador de formas e ideias, é classificado quanto aos instrumentos adotados e a técnica utilizada. Ferreira (2004, p. 17) comenta que o:

Desenho artístico é a representação da livre expressão da criatividade; tem como característica a representação por instrumentos de desenho diversos, que podem ir desde o lápis até as tintas. Já o desenho geométrico é a representação gráfica, com a maior precisão possível, de figuras planas, ou seja, de até duas dimensões e baseia-se, portanto, na geometria plana.

Borges e Naveiro (1997) enfatizam que ao ato de desenhar é dado um papel bastante representativo no que se relaciona à expressão de ideias, pois tanto o desenho a mão livre como o Desenho Técnico representam o registro do início de qualquer projeto. Primeiramente, é a expressão do potencial do pensamento e, depois, como a representação técnica, visando a real projeção deste objeto pensado. Woodbury (1995 apud BORGES; NAVEIRO, 1997, p. 44) afirma que:

No exercício individual de projetar, é muito importante a existência do desenho como elemento de trabalho capaz de sintetizar e registrar o ato criativo. O registro do que foi criado em um meio artificial qualquer permite ao projetista liberar sua memória de curta duração para a geração de outras alternativas.

Resumidamente, desenhar torna-se a natural e evidente extensão de todo um pensamento visual. O desenho vai influenciar todo o pensamento, tendo em vista que é um meio de expressão. O pensamento dirige o desenho, transformando todo o sentido de criação e de imaginação deste. É importante, ainda, que o desenho não seja visto somente como uma ferramenta de representação de ideias: ele é a essência do idear.

Monnerat (2012) afirma que o que se entende por Desenho Técnico se fundamenta, principalmente, nos princípios conceituais do desenho projetivo, que tem por objetivo a representação de figuras do espaço, a fim de estudar formas, dimensões e posições. A autora salienta que (MONNERAT, 2012, p. 22):

Toda a origem do Desenho Técnico está relacionada ao contexto da Revolução Industrial, é embasado pelos princípios conceituais da Geometria Descritiva de Gaspard Monge: uma linguagem codificada, capaz de descrever o artefato projetado de tal forma que sua produção poderia ser realizada por qualquer um e em qualquer indústria. O Desenho Técnico é o meio seguro de comunicação entre o projeto e a produção de um objeto, de um edifício ou até mesmo de um bairro ou cidade. A principal característica do Desenho Técnico é a precisão absoluta; ele pode ser utilizado com as especificidades das áreas afins.

A autora ainda comenta que tudo que se entende por Desenho Técnico é uma combinação de métodos e procedimentos necessários à comunicação e desenvolvimento de projetos, conceitos e ideias. Considerando a evolução de todas as tecnologias e sistemas relacionados à informática, esses métodos e processos relativos à representação gráfica sofreram um grande desenvolvimento, exigindo que o ensino do Desenho Técnico combine a parte de representação gráfica com o desenvolvimento da capacidade de expressão, ligadas principalmente ao uso da tecnologia associadas a essa área de conhecimento.

O desenho de uma forma geral e, também, a representação gráfica, satisfazem aplicações ímpares e, também, fazem parte da maioria das atividades humanas (SILVA Jr et al., 2011 apud MONNERAT et al., 2013). Todo esse fazer humano relacionado ao Desenho Técnico, ou, de forma mais elaborada, a representação gráfica, complementa e permite que se guarde tudo que faz parte da comunicação de uma maneira simbólica.

A partir da representação gráfica, o Desenho Técnico traduz o objeto como ele é entendido. A partir das vistas ortográficas, vistas seccionadas ou, ainda, em perspectivas, sempre é mantido o rigor técnico e a objetividade. Para isso o Desenho Técnico, em qualquer contexto, deve ser entendido sob as regras da linguagem gráfica, expressas pelas normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As normas técnicas são um conjunto de regras que estabelece as convenções que devem ser seguidas no momento de desenhar. Com isto, qualquer pessoa que conheça as regras e convenções, pode decodificar o desenho e compreender a forma do objeto, seu funcionamento ou o que quer que o autor queira informar ao leitor referente à tridimensionalidade da peça.

No Brasil, a ABNT é a responsável pela criação e divulgação das normas de Desenho Técnico. Segundo Rossi (2006, p. 1):

A padronização ou normalização do Desenho Técnico tem como objetivo uniformizar o desenho por meio de um conjunto de regras ou recomendações que regulamentam a execução e a leitura de um Desenho Técnico, permitindo reproduzir várias vezes um determinado procedimento em diferentes áreas, com poucas possibilidades de erros.

A autora comenta, ainda, que essa normatização tem uma série de benefícios como:

- a) melhora na comunicação entre cliente e produtor;
- b) a redução do tempo e do custo de desenvolvimento do projeto ;
- c) melhoria na qualidade do resultado;
- d) melhor uso dos recursos (humano ou maquinário);
- e) gera benefícios relacionados a processo, matéria-prima e resultado da entrega.

A ABNT não só cria e divulga normas, mas é a representante oficial das entidades internacionais: *International Organization for Standardization* (ISO); *International Eletrotechnical Comission* (IEC) e das entidades de normalização regional, como a Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas (Copant) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN). Rossi (2006) cita que além da ISO, que concentra as normas de modo internacional, nos Estados Unidos, a *American National Standards Institute* (ANSI) também apresenta normas técnicas.

Rossi (2006) comenta que o conjunto de normas brasileiras sobre Desenho Técnico também faz referência à questões de representação de desenho, como por exemplo, linhas, espessuras, formatos de papel, escalas, legendas, cotas, dobramentos de folhas. Esses assuntos constam de normas específicas que definem as regras de cada tópico.

Monnerat (2012) lembra que as normas técnicas regulamentam tudo que se refere à desenho, não existindo uma regulação relativa às mídias ou aos equipamentos utilizados. Esses objetos vêm mudando ao longo do tempo, evoluindo e se aprimorando, especialmente no que diz respeito à computação gráfica. Esta evolução levanta discussões relacionadas ao mercado e ao meio acadêmico, nos quais o processo relacionado ao ensino e aprendizagem precisa ser revisto e atualizado, principalmente no que tange ao uso de novas ferramentas gráficas relacionadas à computação.

2.2 HISTÓRICO DO DESENHO TÉCNICO

Segundo Ferreira (2004), a forma na qual se conhece o Desenho Técnico recentemente, surgiu contextualizado com toda a Revolução Industrial e teve como

fundamento os princípios conceituais estudados a partir da Geometria Descritiva de Gaspard Monge, cuja ideia era fazer uma linguagem que pudesse ser capaz de descrever um objeto ou um projeto para os detentores do código, ou seja, qualquer pessoa ou qualquer indústria. Essa é uma das ideias mais importantes relacionadas ao Desenho Técnico: um meio seguro de comunicação entre o projeto e a produção deste.

Borges e Naveiro (1997) relacionam, também, o início do Desenho Técnico com o contexto da Revolução Industrial e indicam que, bem mais tarde, surgem os princípios da administração do engenheiro e economista Taylor. Para eles, projetar produtos e produzi-los em quantidade é prática bastante antiga, pois os romanos e os chineses já produziam seus utensílios domésticos, de trabalho e seus artefatos de guerra em grandes quantidades e com a divisão do trabalho baseada nas habilidades individuais de cada artesão.

Bachmann e Forberg (1976) consideram que o surgimento do Desenho Técnico remonta aos tempos bem mais primitivos. Para isso, eles levam em consideração o fato de grandes monumentos da Antiguidade serem baseados em projetos cuidadosamente elaborados e traçados. Eles contam que, na Idade Média, as escolas monásticas eram centros em que se cultivava o Desenho Técnico, mas esse conhecimento também era perpetuado em lojas maçônicas e outras associações.

Ferreira (2004) comenta que antes da Revolução Industrial, o artesão projetava objetos quase que diretamente da sua mente para os materiais a serem transformados. O ato de projetar ou mesmo de desenhar era utilizado mais como um registro de ideias para um uso posterior, e nem de longe eram uma descrição completa e criteriosa do artefato. Para a descrição mais criteriosa do objeto a ser produzido era utilizado um modelo físico tridimensional, encontrado hoje em museus pelo mundo.

O autor comenta que os conhecimentos e técnicas utilizadas para construir uma edificação ou qualquer outro tipo de projeto relativo às construções, em épocas passadas, estavam sempre em poder dos artesãos. Os pedreiros, carpinteiros e outros é que, com muita frequência, projetavam o edifício diretamente no local da construção. Levavam em conta muito mais o empirismo do que necessariamente

algum tipo de código ou desenho anterior. Assim, historicamente os desenhos eram muito mais para saber como ficaria a obra no futuro do que um índice de apuro técnico. Segundo Ferreira (2004, p. 25):

Neste período, duas rupturas foram fortemente acentuadas: a primeira se deu entre o projeto e a produção. O artesão não mais executava o produto; o construtor não mais construía a edificação; outros profissionais passaram a integrar a cadeia da produção de produtos e edifícios. Os primeiros que se beneficiaram da ruptura entre projeto e produção foram os artistas que, no início da Revolução Industrial, rapidamente se empregaram nas indústrias com a função de desenhar produtos, mesmo que desconhecessem o processo e as técnicas de produção de tais produtos.

2.3 O DESENVOLVIMENTO DO DESENHO TÉCNICO E A ENGENHARIA

Schneider (2004) salienta que o Renascimento, período bem mais aberto a mudanças, experimentos e, também, descobertas e transformações, trouxe consigo a necessidade da produção e da passagem do conhecimento, sem a exclusão de qualquer um de ser o portador destes saberes. Os artistas, em busca de novos conhecimentos, transformam-se em engenheiros e técnicos de grande capacidade inventiva.

Schneider (2004) comenta que artistas, como Leonardo da Vinci, puderam colocar no papel através de desenhos, suas importantes criações. Como essas criações tinham pouco apuro técnico, poucas saíram do papel. Agora, outros artistas foram mais detalhistas na hora de fazer seus projetos e perpetuar seus históricos projetos. Vários foram colocados em prática. Como é o caso da utilização e construção de embarcações a vela, dando um avanço à navegação, ao uso do astrolábio e da invenção da bússola, a melhoria dos veículos de tração animal ou ainda a melhora de mapas mais precisos que possibilitaram todas as grandes navegações e suas descobertas.

Todas essas inovações tecnológicas trazem os artistas para outro patamar do conhecimento e para uma nova fase: a Idade Moderna, responsável pelo uso de novas técnicas e tecnologias baseadas em leis científicas. Essas leis, que são comprovadas através dos estudos de vários desses artistas, agora conhecidos como geômetras, matemáticos e engenheiros. Neste momento, todas as coisas que são produzidas, construídas ou fabricadas, podem ser feitas de acordo com as leis científicas. Segundo Schneider (2004, p. 24):

Provavelmente, a primeira tentativa de aplicação técnica com conhecimentos científicos se deu por Galileu Galilei, quando inseriu a dedução do valor da resistência à flexão de uma viga em balanço, engastada num muro e suportando um peso, pendurado na sua extremidade livre. Publicou isto em 1638 na sua obra "Discursos e Demonstrações Matemáticas sobre Duas Novas Ciências", onde sistematiza sua teoria e lança os fundamentos daquilo que hoje se denomina ciência moderna. Por muito tempo, foram feitas tentativas de aplicações dos princípios científicos às técnicas, sendo que muitas foram malsucedidas na época e outras bem sucedidas, como as realizadas por Coulomb e outros cientistas franceses do século XVIII, tais como: Poisson, Navier e Poncelet.

Mas a grande evolução, de maior fundamentação e, também, de importância, aconteceu no final do século XVIII, quando todas as técnicas experimentadas até então, relacionadas à representação passaram para outra visualização quando Gaspard Monge, um matemático e professor francês que trabalhou na *École Polytechnique*, na França, foi responsável pela compilação dos conhecimentos relacionados a Desenho Técnico e Geometria Descritiva.

Segundo Schneider (2004), foi a Exposição Industrial de Londres e a Exposição Universal de Desenho na França que corroboraram para que o desenho fosse aceito como um potencial instrumento de desenvolvimento e autonomia tecnológica. Desse grande sucesso, propiciou-se, em 1774, em Paris, a fundação da *École Polytechnique*, cuja principal finalidade era ensinar todas as aplicações matemáticas aos problemas relativos à Engenharia Civil, Naval e Militar. A autora afirma ainda que foi a partir do século XVIII que se começou a utilizar o nome de engenheiro para todos os cientistas que faziam técnicas baseando-se em princípios científicos e matemáticos. O termo era anteriormente usado pelos profissionais responsáveis pelos engenhos de guerra e depois por máquinas. A partir de então, muitas outras escolas de Engenharia apareceram.

Vargas (1985 apud TRINDADE, 2002) comenta que nesse contexto, na Alemanha, os autores e estudiosos da área começaram a escrever sobre tratados técnicos, sendo um desses o do professor austríaco de Engenharia Mecânica, Jacob Ferdinand Redtenbacher, que publica, em 1852, o *Prinzipien der Mechanik und des Maschinenbau* e, em 1862, o *Der Maschinenbau*. Estes livros são a primeira literatura na qual se enfatiza a necessidade do uso do Desenho Técnico para o aprendizado e a prática da Engenharia.

O surgimento do Desenho Técnico, até seu estabelecimento como se conhece hoje, passou por diversos processos. Inicialmente, ele não era pautado por nenhum tipo de regra ou norma de execução. Segundo Trindade (2002), isso acontecia muito pela falta de estudos relacionados com volumetria das formas planas. Estudiosos e artistas, como Leonardo da Vinci, começam a desenvolver estudos relativos à teoria do desenho.

Foram os escultores e pintores da época os responsáveis pela fundação de diversas academias voltadas para o ensino de Arquitetura, Perspectiva e Geometria. Surge a Academia Real de Arquitetura, na França, onde além das aulas desses assuntos, também tinham informações relacionadas às obras projetadas ou ainda em andamento naquele país e em outras nações europeias. Schneider (2004, p. 26) afirma que ao final do século XVII, “As bases da formação de um projetista, engenheiro ou arquiteto, não são as mesmas do executor.”. Desta forma, divide as artes liberais e as artes mecânicas.

Trindade (2002) complementa a listagem citando as primeiras escolas brasileiras. Elas começaram com a fundação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1871, baseada na *École Polytechnique*, da França, e, também, a Escola de Minas em Ouro Preto. Depois disso, a partir do Decreto assinado pelo presidente brasileiro na época, Epitácio Pessoa, no ano de 1935, é que esta escola do Rio de Janeiro passa a chamar-se Universidade do Brasil. Depois, em 1965, ela muda o nome para Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A autora ainda comenta que o ensino de desenho, no Brasil, começa a partir do momento que D. João VI chega ao País, junto com as figuras de artistas plásticos, arquitetos, engenheiros e mestres de ofícios. Com a criação da Real Academia Militar, em 1810, o ensino de Desenho Técnico esteve bastante vinculado à Disciplina de Geometria Descritiva. Esse panorama de desenho e geometria esteve conectado até o início da década de 1970, com as reformas do ensino, quando, através da Lei Federal 5692, de 1971, a Disciplina foi completamente transformada. Ela passou a ser ministrada em conjunto com Matemática e seu conteúdo foi drasticamente reduzido.

2.4 O ENSINO DO DESENHO TÉCNICO: ENTENDENDO AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

A importância do ensino do Desenho Técnico foi aumentando com o passar dos anos no Brasil. Segundo Trindade (2002), durante o período da Primeira República (1890-1930), a Disciplina de desenho era ministrada juntamente com as matérias de Ciências ou Matemática, no ensino fundamental e médio (conforme configuração atual do ensino brasileiro). A industrialização do País, incrementada pelas necessidades causadas pela Segunda Guerra Mundial, que diminuiu consideravelmente as importações, fez desenvolver o ensino de desenho, das escolas de Ciências Físicas e Matemáticas (OLIVEIRA; AITA, 1985 apud TRINDADE, 2002).

Oliveira e Aita (1985 apud TRINDADE, 2002) relatam que, em 1911, foi instituído o Plano Nacional de Ensino, para regular o acesso aos cursos superiores, através de um exame conhecido como vestibular. Vários desses exames exigiam conhecimentos específicos de desenho, realizando prova própria dessa matéria. Os autores relatam que (OLIVEIRA; AITA, 1985 apud TRINDADE, 2002, p. 35):

Com esta obrigatoriedade, ele permitia ao aluno alcançar melhores resultados em seus estudos universitários, já que no curso ele recebia um reforço do conteúdo em nível mais elevado, além de ter condições mais sólidas de habilitação para as exigências de suas futuras atividades profissionais.

Nas décadas seguintes, o ensino do Desenho Técnico passou a ser bastante abrangente, incluindo desde o Desenho Técnico ao artístico. A seguir os alunos passaram a ter aulas de desenho geométrico, Geometria Descritiva e Desenho Técnico, nas quais eram preparados para a graduação em diversos cursos superiores.

Trindade (2002, p. 35) relata que, com a reforma do ensino através da Lei 5.692, de 11/08/71, fixou as diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus, no seu artigo 4.:

Foi definido que os currículos teriam um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos.

O parecer desta mesma Resolução reforça a ideia de que o ensino de desenho deve ser parte integrante da matéria de Comunicação e Expressão. Trindade (2002, p. 38) comenta que:

A partir deste parecer o ensino de Desenho Geométrico foi incluído ao conteúdo de Matemática e, por conseguinte, pertencente ao núcleo comum, obrigatório. Até a aprovação do parecer n. 179/79, o Desenho Geométrico era lecionado em conjunto com Desenho Artístico. Ficou definido também que as escolas não podem incluir no currículo, como Educação Artística, Desenho (geométrico e técnico), já que o desenho integra a Matemática, quando se concentra na Geometria (Desenho Geométrico) ou integra por vezes a parte de formação especial do ensino de 1º e 2º graus (Desenho Técnico).

Por este parecer não ser específico, acabou gerando uma série de inadequações para os estudantes. Trindade (2002) comenta que o Parecer n. 4.833, de 1975, do Conselho Federal de Educação (CFE), que orienta o programa de Matemática, não foi revisado e, portanto, não prevê o ensino de Desenho Geométrico. Até hoje, essa Disciplina não é ministrada na maioria das escolas brasileiras de ensino básico e médio.

Ainda sobre legislação e definições para o ensino de Desenho Técnico Instrumentado, a UFRGS tem um documento, datado da década de 1970, com recomendações de especialistas relativas à matéria de Desenho Técnico para o ensino de graduação. Os responsáveis pela sua elaboração, os especialistas que formaram a Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia, o CEEEng, tratam da importância da Disciplina, pois "[...] caracteriza o profissional graduado de Engenharia, como sendo o profissional de projeto, isto é, da concepção e de criatividade." (BRASIL, 1977, p. 1). Esse parágrafo mostra também a importância de se pensar no ensino desta Disciplina, pois ela entra em contato com o fundamental da profissão de engenheiro.

2.5 A EVOLUÇÃO DO DESENHO TÉCNICO

Segundo Roof (1992), a evolução faz parte de um processo de modificações graduais em direção a um desenvolvimento lento e progressivo. Em termos socioeconômicos e políticos, a evolução remete a reformas que levam a um melhoramento dos parâmetros políticos, sociais e de ordem econômica. Considerando os termos filosóficos, tem-se o que se pode chamar de uma

modificação progressiva de um sistema buscando um estado presente melhorado de uma condição anterior.

Nesse ínterim, Giannetti (2012) comenta que todos estão sempre na busca por evolução. A civilização que não apresenta uma evolução que atenda as expectativas da natureza ou sociedade que a mantém, tende a ser absorvida por outra, sem passar adiante, por melhores que sejam suas ideias. Levando isso em consideração, até mesmo uma Disciplina como o Desenho Técnico, passa por esse processo de modificação, lenta e gradual, que a modifica, transformando-a para que ela não fique perdida na obsolescência.

No caso do Desenho Técnico, em específico aqui, são os instrumentos e as novas tecnologias que ajudam a indicar esse processo de evolução contínua. Segundo Marques (2015), o uso destas tecnologias softwares específicos para a área, como o Autocad, acelera processos e ajuda a Disciplina a entrar em um ritmo mais de acordo com a contemporaneidade.

A sociedade não fica incólume a essas mudanças. Com o passar dos anos, várias modificações nas resoluções técnicas e legais brasileiras (e, também, de outros países), que regem a Disciplina de Desenho Técnico e seu ensino em todos os níveis (básico, médio e superior), tentam alcançar o que a sociedade espera e principalmente, o que ela entende sobre Desenho Técnico.

Essas modificações são necessárias, principalmente, porque essa compreensão disso faz parte de uma cadeia de entendimentos, que leva ao parecer do que é, no final, aquilo que faz um engenheiro, um arquiteto ou um designer, que são profissionais que tem na sua base curricular, o ensino do Desenho Técnico.

Por exemplo, consta do Parecer n. 1362, de 2001, do Ministério da Educação do Brasil, que regulamenta as diretrizes dos cursos de Engenharia no Brasil que “O principal desafio que se apresenta ao ensino de Engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados.” (BRASIL, 2001).

É importante, também, levar em consideração que, de acordo com o próprio Ministério da Educação, o conceito de qualificação profissional também não é

estanque. Esse conceito vem se alterando, principalmente devido à presença de diversos novos componentes para interagir com pessoas e interpretar a realidade de maneira dinâmica. O Ministério da Educação, no Parecer de 2001, percebe e declara que o novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, mas também deve considerar os problemas em sua totalidade, lembrando que as suas soluções fazem parte de uma cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões.

Existe uma procura por profissionais que sejam diferenciados nos dias de hoje. O próprio Ministério da Educação demonstra que as Instituições de Ensino Superior (IES), no Brasil, têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, enfrentar estes problemas e renovar a formação destes profissionais. Assim, o Ministério da Educação informa que as tendências apontam em direção de cursos de graduação com estruturas muito mais flexíveis, que permitem que o futuro do profissional a ser formado venha ao encontro dessas expectativas evolutivas e do meio social em que eles estão inseridos.

Esse profissional, muito mais que pelo fato de ter conhecimentos específicos, consegue trabalhar e entender problemas, porque tem um conhecimento intrínseco relacionado a uma aprendizagem mais global. Esse profissional dos atuais dias, segundo o Parecer n. 1362, de 2001 (BRASIL, 2001, p. 2), tem:

[...] opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.

Nesse sentido, fica claro no Parecer n. 1362, de 2001 (BRASIL, 2001, p. 2), a necessidade de um processo participativo, ou seja, entende-se que todo o aprendizado só é consolidado nesse futuro profissional, "Se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.". Todo o processo não é estanque e,

também, não é isolado. É preciso entender todo o processo de aprendizagem como algo que engloba um sistema de ensino-sociedade-trabalho-pesquisa.

Estas diretrizes abrem a possibilidade de se entender e elaborar o que se pode chamar de novas formas de estruturação dos cursos. O Ministério da Educação percebe que (BRASIL, 2001, p. 2):

Ao lado da tradicional estrutura de Disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.

2.6 O ENSINO DO DESENHO TÉCNICO E AS ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO

Segundo Fernandes et al. (2013), compreender o mundo denota uma profunda observação para que se possa visualizar um objeto como um todo, com todos os seus ângulos e faces. Gardner (1994 apud FERNANDES et al., 2013), autor que pesquisa sobre inteligências múltiplas, define inteligência espacial como um dos tipos possíveis de inteligência do ser humano. Segundo Gardner (1994 apud FERNANDES et al., 2013, p. 2):

[...] inteligência é definida como a capacidade do indivíduo de perceber o mundo visual e espacial de forma precisa. Além disso, é a capacidade de manipular formas ou objetos mentalmente e, a partir de suas percepções iniciais, criar tensões, equilíbrio e composição, numa representação visual ou espacial. Ao mesmo tempo, esta competência intelectual influencia as outras, sendo importante para a inteligência linguística, lógico-matemática, interpessoal e intrapessoal, por exemplo.

Gardner (2004 apud FERNANDES et al., 2013) afirma, ainda, que esse tipo de inteligência é melhor desenvolvida naqueles indivíduos que trabalham a visualização das representações bidimensionais de figuras espaciais. Mas, quando se trata em termos profissionais, todos aqueles que pretendem exercer profissões relacionadas às áreas como Arquitetura, Engenharia ou Design, têm nessa capacidade (inteligência ou habilidade) um pré-requisito para sua formação.

O autor afirma que essa habilidade de percepção de formas espaciais a partir das figuras planas é utilizada como linguagem gráfica o tempo inteiro no exercício de suas profissões. Segundo Fernandes et al. (2013, p. 2), “Cabe às instituições de

ensino, portanto, expor este conhecimento aos alunos através de exercícios progressivos e sistematizados.”. Para Bornancini et al. (1987, p. 5), “O Desenho Técnico é uma linguagem gráfica universal padronizada por procedimentos de representação para facilitar a comunicação entre os produtores, engenheiros, empreiteiros e demais profissionais envolvidos na execução de um projeto.”.

O autor ainda comenta que o “Ensino de Desenho Técnico se constitui em único meio conciso, exato e inequívoco para comunicar a forma dos objetos.”. Para os autores, o Desenho Técnico pode ser definido como “[...] a representação precisa, no plano, das formas do mundo material e, portanto, tridimensional, de modo a possibilitar a reconstituição espacial das mesmas.” (BORNANCINI et al., 1987, p. 5). Todo o contexto apresentado, evidencia o caráter de Disciplina formadora que o Desenho Técnico tem, além da participação significativa na construção do pensamento matemático dentro dessa formação técnica.

Essa Disciplina se faz necessária exatamente por contemplar uma visão estruturada e diferenciada frente a outros profissionais. Menezes et al. (2011) comentam que um dos principais problemas de quem estuda Desenho Técnico é precisamente a questão da percepção e não a habilidade motora para executar as atividades relacionadas ao Desenho Técnico.

Além disso, a Resolução n. 218, do Confea, de 1973, estabelece como décima oitava atribuição do profissional da área, a execução de Desenhos Técnicos (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA, 1973). Em termos de fiscalização jurídica, atualmente, somente profissionais dessas áreas podem assinar pareceres técnicos que envolvam Desenho Técnico. Hoje, tornou-se importante considerar a nova profissão dos designers, em processo de regulamentação, contemplando essa atribuição, além da separação dos arquitetos do antigo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), que passaram a integrar um Conselho próprio para arquitetos e urbanistas.

Segundo a Resolução n. 218, de 1973, do Confea, no seu artigo primeiro, as atribuições são as seguintes (CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA, 1973, grifo do autor):

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de Desenho Técnico.

Outro fator importante da décima oitava atribuição é que ela é a única realmente voltada para a questão de projeto. Nenhuma outra contempla a atividade projetual em seu cerne como esta atribuição. Saber desenho certamente é o diferencial do profissional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia ou Design, por exemplo.

Entretanto, como mencionado anteriormente, ainda é necessário que este conceito evolua no sentido de melhoria da Disciplina. Segundo Menezes et al. (2011), o ensino de Desenho Técnico sempre esteve em evolução. A Disciplina acelerou e apresentou muitas novas possibilidades, a partir da década de 1990, com a inserção de tecnologias de informática, acessíveis a usuários e tendo no computador a ferramenta que auxilia esse processo de evolução assim como ajuda o aluno no próprio processo de aprendizagem.

Para Machado (2011, p. 34), “Estas tecnologias aplicadas ao ensino de Desenho Técnico, podem levar a uma impressão inexata de que estes softwares gráficos

poderiam resolver completamente os problemas da percepção espacial nos desenhos.”. Na verdade, o que se observa é a necessidade de trabalhar com os alunos sua habilidade da percepção tridimensional, pois parte dos estudantes chega à universidade com dificuldade de visualização dos objetos no espaço e suas representações. Para Velasco (2010, p. 53):

[...] as possibilidades trazidas pela informática devem ser plenamente aproveitadas, mas não com a ideia cômoda de que os programas gráficos resolverão os problemas, afinal nenhum programa resolve algo por si só; é o uso que se faz dele que pode ajudar a encontrar uma solução ou não.

Velasco (2010) comenta ainda que esses programas são importantes ferramentas para a evolução da Disciplina e da profissão como um todo. Não se pode e nem se deve pensar que os programas de informática para representação gráfica resolvem todos os problemas de Engenharia, porque definitivamente, elas são ferramentas que devem ser aliadas ao olhar de um profissional qualificado, melhorando seu senso crítico e despertando sua criatividade.

Da mesma forma, toda essa inserção de tecnologias no ensino ajuda a validar a teoria sócio-evolutiva da Disciplina: não se pode manter somente os antigos modelos tradicionais de aulas do século passado, que continham apenas pranchetas para o desenho à mão, pois isso não encontra reflexo na sociedade e no mercado de trabalho atual.

2.7 DESIGN INSTRUCIONAL

Segundo Dirksen (2012), o desafio de criar um modelo de aprendizagem efetivo é enorme. O ser humano é uma criatura essencialmente aprendiz. É preciso levar em consideração o estudo do que se convencionou chamar de Design Instrucional.

Filatro (2009, p. 2) comenta:

Em um nível macro, o design instrucional é compreendido como o planejamento do ensino-aprendizagem, incluindo atividades, estratégias, sistemas de avaliação, métodos e materiais instrucionais. Se o Desenho Técnico tem a pretensão de evoluir enquanto Disciplina para atender a sociedade e, principalmente, os profissionais que fazem uso dela e são responsáveis pela sua execução, é importante que se tenha em mente que esses são tempos importantes para o campo do design instrucional. Todas essas tecnologias presentes e as emergentes não afetam somente os

processos, mas também como se estuda e como se concebe toda a aprendizagem.

Para compreender o que é Design Instrucional, é preciso o entendimento do que é design e do que é instrução. Segundo Gagné et al. (1992, p. 3), instrução pode ser compreendida como o esforço humano, cujo propósito é ajudar as pessoas a aprender¹. Já de acordo com Filatro (2009, p. 3), “Design é o resultado de um processo ou atividade (produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos e instrução é a atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a aprendizagem.”.

Gagné et al. (1992) comentam que levando isso em conta, Design Instrucional pode ser compreendido como um conjunto de eventos que afetam quem aprende de uma maneira que facilita esta aprendizagem. Já Filatro e Piconez (2004) definem Design Instrucional como a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana. Ou seja, o Design Instrucional pode ser definido como o processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema.

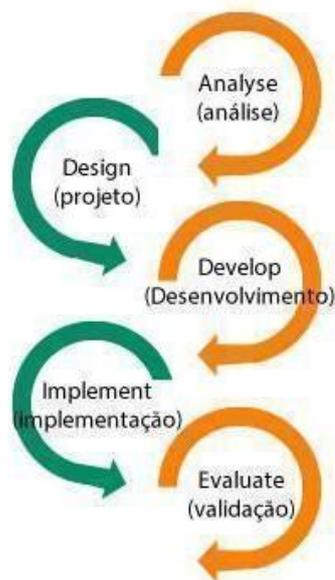
Segundo Monnerat (2012), existem vários modelos ou também processos relacionados e convencionados como de design instrucional. O mais conhecido e largamente aceito é o ISD (*Instructional System Design*). A ideia central desse processo é a de dividir o desenvolvimento das ações educacionais em fases e sequenciá-las, facilitando assim o aprendizado. Esta divisão em fases é também conhecida como modelo ADDIE, um acrônimo das palavras *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* (análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação).

Para melhor compreensão do conjunto das ações do modelo, tem-se que as três primeiras fases são chamadas de fases de concepção e, as duas últimas, correspondem as fases de execução. No website da empresa *Training Industry, Inc.*

¹ No original: "*Instruction is a human undertaking whose purpose is to help people learn*"

exemplifica na Figura 1, cada fase do processo de design instrucional ADDIE, mostrando que a fase inicial alimenta a fase seguinte até o fim do ciclo.

Figura 1 – Estrutura do método ADDIE



(fonte: adaptado de TRAINING INDUSTRY INC., 2016)

Segundo Filatro (2009), o método ADDIE é composto das seguintes etapas:

- a) análise;
- b) design;
- c) desenvolvimento;
- d) implementação;
- e) avaliação.

Na fase de **Análise**, os problemas educacionais são elencados. A partir da identificação dos problemas, projeta-se uma possibilidade de solução. Nesta fase é quando se define o público-alvo e se elaboram todos os objetivos e objetos de aprendizagem, além de ser também a fase na qual se definem as estratégias pedagógicas. Esta é a fase responsável pelos subsídios importantes para as fases posteriores. Ela também deve ser considerada como uma fase de **identificação** (FILANTRO, 2009).

A autora indica que na fase de **Design** é feito todo o planejamento e o design da situação didática do projeto, com o mapeamento dos conteúdos a serem trabalhados, a definição das estratégias a serem utilizadas e atividades de aprendizagem, a seleção de mídias e ferramentas mais apropriadas para o contexto além da descrição dos materiais que deverão ser produzidos para a utilização por alunos e educadores. Por isso, Filatro (2009) explica que esta fase pode também ser considerada como uma fase de **especificação**.

O **Desenvolvimento** engloba a produção dos materiais didáticos, compatibilizando-os com as mídias que serão utilizadas e os suportes pedagógicos e tecnológicos necessários para os utilizar. Essa parte, em que há a compatibilização dos requisitos levantados anteriormente é que vai garantir o cumprimento dos objetivos determinados na fase de **análise** (FILATRO, 2009).

Filatro (2009) indica que é na **Implementação** que ocorre efetivamente a aplicação da proposta didática elaborada nas fases anteriores. É neste momento que de fato a interação do aluno com o sistema educacional proposto, ou seja, interação com os conteúdos, com as ferramentas, com o educador e com outros alunos. Por isso, já é considerada uma fase de **execução**.

A última fase é a da **Avaliação**. E, baseado nas avaliações de quem participa do processo, são feitas as revisões necessárias para a adequação da solução proposta aos objetivos iniciais. Deve-se avaliar as práticas utilizadas, as ferramentas, as ações desempenhadas e os materiais desenvolvidos. É importante também observar o *feedback* dos usuários. Esta fase pode também ser considerada como uma fase de **reflexão**. A partir deste momento, pode-se iterar o processo, sempre buscando a melhoria (FILATRO, 2009).

Veen e Vrakking (2009, p. 25-35) identificaram o desenvolvimento de algumas habilidades a partir da relação do aluno com as ferramentas digitais. São elas:

Habilidade Icônica: é a capacidade que o indivíduo tem de incorporar os signos e símbolos visualizados, passando a reconhecê-los em diferentes ambientes, descobrindo rapidamente o que eles significam e quais as possibilidades que eles proporcionam.

Habilidade de executar múltiplas tarefas: desenvolvida através do acesso simultâneo de várias tecnologias digitais.

Habilidade de Zapear: refere-se ao ato de alternar entre as tecnologias, de maneira que a formular uma “leitura” única e hipertextual, construindo um todo significativo de conhecimento.

Habilidade de comportamento não linear: o indivíduo irá fazer suas buscas de conteúdo somente depois de realizar uma reflexão detalhada sobre quais são os seus objetivos e a relação deles com a tarefa a ser realizada.

Habilidade colaborativa: a principal habilidade desenvolvida através de jogos de computador. Alguns jogos apresentam níveis impossíveis de serem ultrapassados sem que haja um trabalho em equipe. Desse modo, o indivíduo desenvolve estratégias individuais (competitivas) e colaborativas (em grupo).

Os desafios para o ensino de Desenho Técnico vão muito além dos novos recursos tecnológicos. Segundo Castells (1999), é uma preocupação efetiva a participação do ensino a distância (EaD), tendo em vista que ações de aprender, ensinar, informar e comunicar sempre estiveram presentes na sociedade, especialmente com a atual sociedade em rede.

Heeman e Townsend (2015) consideram que a modalidade EaD pode ser dividida em três gerações diferentes:

- a) educação à distância por correspondência, usando a mídia impressa;
- b) telecursos, usando rádio, televisão, fitas de áudio e de vídeo;
- c) interação de todas as mídias citadas, porém incluindo o recurso dos computadores.

Essa nova geração educacional que aprende a distância vem se desenvolvendo com o objetivo de dar oportunidade de acesso ao conhecimento *online* institucionalizado e a informação a um muito maior número de pessoas.

Com o EAD, outro grande desafio é colocado aos pesquisadores, professores e alunos: saber utilizar da melhor forma as tecnologias de informação e comunicação (TICs) além de adequá-las ao perfil do aluno de hoje. Papadoulos (2005) comenta que todas as tecnologias de multimídia interativas existentes podem e devem facilitar a aprendizagem individual e colaborativa. O EaD ganhou muito mais espaço, estreitando as diferenças entre a educação à distância e a educação presencial. Assim, “A educação é um conceito em movimento e a produção do conhecimento tem que acompanhar esse processo e adequação aos novos paradigmas.” (PAPADOULOS, 2005, p. 32).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são abordados os procedimentos metodológicos utilizados para se alcançar os objetivos propostos para esta pesquisa. Apresentar-se-á toda a caracterização da pesquisa, a estratégia a ser adotada durante a sua estruturação, a evolução dos objetivos elencados e a definição dos instrumentos e técnicas necessários à coleta e reflexão sobre a reunião dos dados que ajudarão a produzir a premissa de uma Disciplina inovadora.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Barros e Lehfeld (2003) comentam que pesquisa científica é a exploração, a inquirição e também o procedimento, essencialmente sistemático e intensivo que objetiva descobrir, explicar e compreender os fatos que estão inseridos ou que compõem uma determinada realidade que é a escolhida para aquele estudo ou momento. Ou seja, o pesquisador necessita muito além de mergulhar sobre o seu campo de investigação, interpretar os dados que serão construídos a partir de sua interação com os demais personagens da pesquisa científica.

Nesse contexto, levando-se em conta a classificação de Gil (1994), essa pesquisa será classificada da seguinte maneira:

- a. de acordo com a natureza da pesquisa: aplicada;
- b. sobre a forma de abordagem do problema: pesquisa qualitativa;
- c. sob a perspectiva dos objetivos do estudo: pesquisa exploratória;
- d. a partir dos procedimentos técnicos a serem adotados: estudo de caso com os seguintes instrumentos a serem utilizados: entrevistas, surveys, grupos focais, observações diretas e indiretas além de observação participante.

Quanto à natureza da pesquisa a ser feita, a escolha da natureza aplicada deve-se ao fato que, segundo Gerhardt e Silveira (2009), é a característica principal de estudos que objetivam gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. O contexto dessas pesquisas, envolvem verdades e interesses locais.

Segundo Fonseca (2002), a abordagem do problema, qualitativa, tem como premissa o trabalho com a subjetividade, profundidade e intensidade do fato que a constitui. Normalmente, em pesquisas de campo, permite ao pesquisador a identificação de um *locus* onde ocorrem os fatos que estão sendo investigados, e onde se identificaram personagens importantes da pesquisa. Esse esforço, visa compreender os fatores que ocasionam a ocorrência dos fatos sob um olhar pessoal, na medida em que esses personagens terão a possibilidade de relatarem suas prerrogativas e vivências.

Creswell (2010) discorre que, além da abordagem qualitativa, existem alguns tipos de estratégias de investigação para se alcançar essa leitura qualitativa, e para essa pesquisa, identificou-se a predominância de uma estratégia fenomenológica, onde o pesquisador leva em conta, tudo relacionados a um dado fenômeno que ele tem conhecimento, e, principalmente, o ponto de vista descritos pelos participantes. Esta estratégia envolve um esforço do pesquisador com um pequeno número de indivíduos a fim de desenvolver padrões e relações significativas. É preciso, mais que a experiência do pesquisador, o entendimento pleno dos participantes do estudo.

O entendimento dos objetivos será conduzido como uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar uma “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gerhardt e Silveira, 2009). Parte significativa dessa pesquisa envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Já o procedimento metodológico, estudo de caso, segundo Wesley e Jabbour (2011, p. 07):

[...]é uma história de um fenômeno passado ou atual, elaborada a partir de múltiplas fontes de provas, que pode incluir dados da observação direta e entrevistas sistemáticas, bem como pesquisas em arquivos públicos e privados (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). É sustentado por um referencial teórico, que orienta as questões e proposições do estudo, reúne uma gama de informações obtidas por meio de diversas técnicas de levantamento de dados e evidências (MARTINS, 2008). Para Yin (2005, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um

fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real” adequado quando “as circunstâncias são complexas e podem mudar, quando as condições que dizem respeito não foram encontradas antes, quando as situações são altamente politizadas e onde existem muitos interessados” (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007, p. 195). Martins (2008, p. 11) ressalta que “mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita a penetração em uma realidade social, não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa”.

Para essa pesquisa, o estudo de caso da disciplina de Desenho Técnico na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente, existe um Departamento responsável pela aplicação da Disciplina para dezenove cursos, de diferentes áreas de ensino, que tem o Desenho Técnico como premissa de trabalho para elaboração de projetos. Além disso, a Disciplina tem essa importância porque é a única que permite o registro de projetos, de um modo geral, dentro dos cursos. Isso acentua as características de inter e multidisciplinaridade, através de uma relação de aproximação com outras Disciplinas, mais voltadas a projetos no nível técnico e profissional.

Para corroborar com estes pontos, foram escolhidas como instrumentos a serem utilizados as entrevistas com alunos e professores, além de fazer uso do meio pelos próprios alunos, *surveys* com profissionais atuantes no mercado de trabalho, para entender as necessidades atualizadas dos alunos assim como as demandas da sociedade e, por fim, grupos focais com professores atuantes nas Disciplinas de Desenho Técnico Instrumentado, observações diretas e indiretas além de observação participante do autor.

3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Segundo Yin (2005), a estratégia de pesquisa relaciona-se com a forma como os dados são estudados durante a elaboração do trabalho e como eles são coletados e analisados. Para o desenvolvimento deste trabalho, que trata da construção de um *Framework* para manter atualizada a Disciplina de Desenho Técnico, planeja-se uma estrutura de pesquisa baseada, principalmente, no estudo de caso do ensino mencionado na caracterização da pesquisa.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quando se trata da construção de uma Disciplina, que se propõe inovadora e em constante atualização, sempre ligada aos cânones do ensino superior e, também, com o contexto sociológico, é preciso pensar que modelo de ensino se vai seguir para essa construção. Esta pesquisa é baseada no modelo instrucional ADDIE (*analyze, design, develop, implement and evaluate*) de Design Instrucional, já comentado no referencial teórico.

O modelo ADDIE foi desenvolvido para ser um modelo ou *Framework* de pesquisa para o desenvolvimento de modelos institucionais e instrucionais. Foi, primeiramente, aplicado no exército americano como auxiliar em processos de aprendizagem e, posteriormente, adotado por boa parte dos os desenvolvedores de materiais de Design Instrucional.

A pesquisa contempla, dentro dessa prerrogativa do Design Instrucional a seguinte estrutura:

a) **Análise:** contempla toda a pesquisa bibliográfica, assim como a escolha do estudo de caso, no caso desta pesquisa, a UFRGS. Faz parte desse momento da pesquisa também a identificação do problema - a atualização da Disciplina de Desenho Técnico, e da potencial interferência na evolução dos cursos de nível superior com essa Disciplina constantemente atualizada. A fase de análise faz parte do processo da solução e da construção da nova Disciplina. Para apoiar esse *Framework*, foi criado um grupo de ensino e pesquisa – GEPDestec, Grupo de Ensino e Pesquisa de Desenho Técnico. Esse grupo tem como objetivo ajudar na atualização da Disciplina e sua constante interação com os cursos do qual faz parte, mas também se propõe a ser o curador de conteúdos indicados por profissionais e outros professores que apoiem essa evolução, arguindo e validando cada proposição feita com esse fim;

b) **Design:** Construção do *Framework* preliminar, feito a partir de pesquisa dentro do Grupo de Estudos e também do desenvolvimento de cada um dos passos que fazem parte desse *Framework*. Além disso, todo o desenvolvimento da pesquisa, leva em conta o tripé de ensino-pesquisa-extensão, e evolui para um sistema que envolve mercado de trabalho, novas tecnologias, um melhor entendimento da bibliografia

básica, conservação do histórico da Disciplina (através da criação de um Museu), novos métodos de ensino e, também, em como se dão estes aspectos relacionados com EaD, inter e multidisciplinaridade. Esses últimos, mesmo que não participem do objetivo principal dessa pesquisa e, portanto, não estejam contemplados no presente trabalho, são importantes, e fazem parte da evolução futura do *Framework*. Para a validação dessa estrutura inicial, um grupo focal, com professores da área de ensino de Desenho Técnico, vai discutir os pontos e sugerir mudanças para os próximos passos;

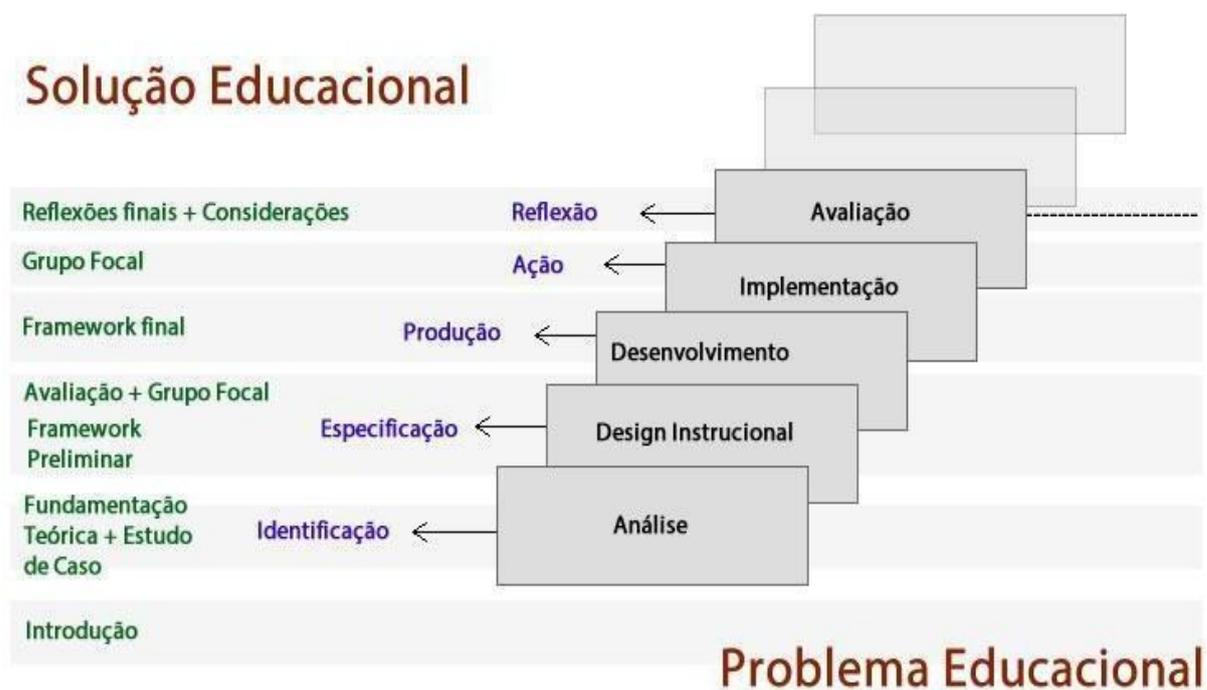
c) **Desenvolvimento:** neste momento da pesquisa são especificados os instrumentos utilizados para a produção das ferramentas de desenvolvimento. Essas ferramentas são parte do *Framework* e também são ações específicas que ajudam na validação do estudo. O entendimento do Museu, como premissa para o aluno compreender a importância histórica e o contexto do ensino de Desenho Técnico, bem como o registro do que é superado e deixa de participar da Disciplina. O estudo da bibliografia consagrada, sua inserção nas bibliografias básicas e como ela se mostra dentro de uma construção de plano de ensino em sala de aula, através de um livro-texto. E por fim, o envolvimento dos alunos, com os questionários para os profissionais atuantes no mercado, para que eles tenham contato desde cedo com o mercado e principalmente, para verem refletidos na sua futura atuação a importância do aprendizado hoje.

d) **Implementação:** Um novo grupo focal analisa o *Framework* proposto, em conjunto com as ações desenvolvidas durante a condução da pesquisa. Tem-se um *Framework* definitivo. A ideia principal que permeia todo o estudo é que ela é baseada não nas intersecções dos assuntos, mas sim na convergência deles. Pretende-se visualizá-la em sala de aula e em EAD, pois é onde todo o processo feito se materializa como uma Disciplina evoluída numa forma de ensino atual. Nesse sentido, a utilização da ferramenta de grupos focais, formada por professores da Expressão Gráfica Técnica, avaliam e validam todas as pesquisas relacionadas ao trabalho. A formalização disso se dá virtualmente através de um *website* que vai conjugar todas as iniciativas propostas.

e) **Avaliação:** Por fim, as reflexões finais acerca da pesquisa e da necessidade de um *Framework* de atualização, além das considerações sobre a pesquisa e

sugestões de pesquisas futuras. Na figura 2, o modelo ADDIE lembra que toda a composição desta tese, segue também esse modelo.

Figura 2 – Modelo ADDIE de Design Instrucional aplicado



(fonte: adaptado de FILATRO, 2009, p. 25)

3.4 ASPECTO FORMAL DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

As ações geradas pelos instrumentos da presente pesquisa foram formalizadas através de pesquisas registradas na UFRGS pelo pesquisador e engajadas nesse processo de pesquisa. Assim podem e devem gerar publicações para divulgação no meio acadêmico.

Deste modo, é possível buscar recursos no sistema da UFRGS na forma de bolsas acadêmicas para graduandos em Iniciação Científica e/ou pós-graduandos dos diversos programas desta Universidade, assim como equipamentos que, sem dúvida, são de grande valia para a realização desta pesquisa. Toda a pesquisa está baseada na máxima do ensino superior brasileiro: ensino-pesquisa-extensão. O

trabalho proposto apresenta a participação direta na Disciplina dos dois primeiros componentes desta tríade, sendo a extensão uma das formas de incluir outros conteúdos de expressão gráfica de forma extracurricular ou como estudos complementares em Disciplinas eletivas.

Os assuntos apontados na base do *Framework* fazem parte do trabalho em andamento em uma série de pesquisas em desenvolvimento, no Departamento de Expressão Gráfica da UFRGS, tanto nas mãos deste pesquisador, como de outros professores que hoje participam das Disciplinas que fazem parte do que se entende por Expressão Gráfica Técnica. Ao se tratar de uma sala de aula em EAD, por exemplo, pode-se destacar os projetos, que tratam do ensino de *softwares* CAD em EAD, de autoria da Profa. Paulete Fridman Schwetz, registrados sob números:

- a) 27195 – Diretrizes para a Implementação do Ensino a Distância da Ferramenta AutoCad 2D;
- b) 32758 – Diretrizes para a Implementação do Ensino a Distância da Ferramenta Revit.

Contemplando o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, e podendo agir de forma complementar, tem-se o programa de cursos de CAD criado pelo grupo de professores de Desenho Técnico Instrumentado da UFRGS, denominado PROCCAD. Este é dedicado ao oferecimento de cursos do interesse dos estudantes da comunidade acadêmica e da comunidade em geral. Os recursos arrecadados com o programa permitiram a implantação de uma sala de aula dedicada, e têm por objetivo seguinte ajudar à manutenção e desenvolvimento desta sala e da pesquisa em questão. Muito já foi feito em compras de equipamentos e insumos, bem como colaborações com despesas decorrentes de bolsas de ajuda financeira aos estudantes envolvidos.

3.5 A ESCOLHA DOS ELEMENTOS A SEREM APROFUNDADOS

Rosenfeld (2006, apud Serra, 2008, p. 30) indica que estudos científicos não são resultados de esforços individuais. Certamente, esses esforços são importantes, mas para que a atividade científica trace caminhos seguros ela precisa ser construída coletivamente. Pesquisas feitas de maneira coletiva, “[...] seguindo os mesmos princípios, podem produzir resultados muito melhores e mais abrangentes

do que aqueles que se conseguiriam por um indivíduo isolado.” (ROSENFELD, 2006, apud Serra, 2008, p.31). Afinal, quanto mais experiências, maiores serão os seus frutos.

Se em momento anterior, a pesquisa de mestrado “**Proposta para Diretrizes para o Projeto de uma Sala de Aula adequada ao Ensino de Desenho Técnico informatizado**” versou sobre **onde** se devia ensinar um aluno de expressão gráfica, com as melhores condições que o ambiente pode prover para essa aprendizagem, agora a pesquisa quer entender **o que** esse aluno deve aprender para que ele atenda às necessidades que a sociedade exige de um profissional que é dedicado a execução de projetos.

E, mais que isso, a pesquisa do *Framework* prevê que todo o estudo deve levar em consideração a necessidade de constante atualização dessa Disciplina, uma vez que a sociedade em si muda constantemente. Nesse sentido, a proposição de um estudo que vise entender o como ensinar e o que ensinar aos futuros engenheiros e projetistas, vem ao encontro da necessidade de completar esse trinômio de perguntas da evolução desse estudo: onde, como e o quê ensinar.

Além disso, é importante sempre ter em mente que esse *Framework* precisa contemplar os conteúdos relacionados em cursos de graduação com enormes diferenças entre si, e que a Disciplina faz parte da estrutura inicial de cada um deles. Por exemplo, em se tratando do universo da UFRGS são 19 cursos. Com tantas especificidades, fica claro que um único plano de ensino para todos não contemplaria as necessidades de cada um, deixando esse plano muito distante da realidade da maioria deles.

Mas também se percebe que é possível um conjunto de tópicos abordando o conteúdo principal do **Desenho Técnico Projetivo Básico Bidimensional** de modo generalista, bem de acordo com uma formação em nível superior, independentemente do número de cursos envolvidos.

O estudo de um *Framework* tão detalhado como o proposto nessa tese, tende a levar muito tempo e esforço para a comprovação. Cada um dos projetos leva em conta a dedicação de mais de um pesquisador envolvido. Cada elemento do *Framework* em si, necessita de muito tempo e disposição de estudo para sua

maturação. Mesmo o tempo dedicado a essa pesquisa (cerca de quatro anos, relativos ao doutoramento) representa pouco diante da profundidade devida a cada um deles.

4 FRAMEWORK

Esse capítulo vai apresentar a construção da primeira proposta de estrutura do *Framework*, baseada nas primeiras pesquisas e entendimento das premissas a serem levadas em consideração durante essa criação. Depois dessa estruturação, o relato do primeiro grupo focal que valida e ajusta o *Framework* para ser posto em prática na universidade estudo de caso.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DO *FRAMEWORK*

Esse capítulo abordará o entendimento da UFRGS como estudo de caso para a pesquisa. A importância do fazer na universidade, dentro dos cursos, a sua indissociabilidade com a pesquisa e a extensão. Também a evolução da Disciplina, sem uma estruturação e como consequência disso, sua desvalorização e a redução de sua presença de carga-horária. Nesse ínterim, a busca de ideias que mostrem o valor do ensino estruturado e evoluído da Disciplina.

4.2 A EVOLUÇÃO DA DISCIPLINA DE DESENHO TÉCNICO DENTRO DA UFRGS

A evolução do Desenho Técnico Instrumentado na UFRGS não é muito diferente da evolução da Disciplina como um todo, no resto do Brasil, objeto do estudo de caso, e até no mundo, conforme o relato exposto no capítulo 2. Mas é importante salientar a participação do Departamento de Expressão Gráfica da UFRGS na construção do texto das “Recomendações relativas à matéria de desenho, em nível de Graduação, para o curso de Engenharia” (Brasil, 1977), feita por uma comissão de renomados especialistas de ensino de engenharia de expressão nacional, nomeada pelo MEC. Tal comissão contou com a presença do professor José Carlos Bornancini desse Departamento.

O trabalho levou em conta a tríade ensino-pesquisa-extensão e ainda as necessidades reais do ensino das Disciplinas de desenho nas universidades. Esse documento compõe uma caracterização do que deve ser um profissional com formação de engenheiro e propõe uma organização da matéria de Desenho em

diversas Disciplinas. De uma maneira geral, podemos afirmar que as Disciplinas de desenho que contemplam os diversos cursos nessa universidade seguem o apresentado nas recomendações. Porém, observa-se, cada vez mais distorções geradas por alterações curriculares com reduções de carga horária e conteúdo, definidas pelas comissões de moderação dos cursos de Engenharia e Design.

A próxima grande mudança dentro do ensino de Desenho Técnico Instrumentado na UFRGS, se dá pouco mais de 20 anos depois das recomendações da CEEEng. Segundo Pires (2011), no início dos anos 2000, as Disciplinas de Desenho Técnico Instrumentado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul incorporaram o ensino de comandos básicos de programas de CAD. Adota-se o *software* AutoCAD, produto da empresa norte americana Autodesk, para representações em duas dimensões, alterando significativamente a condução das aulas. A partir desse momento o uso de papel é abandonado no desenvolvimento das aulas da Disciplina.

Naquela ocasião, a adoção de um *software* para execução dos desenhos resultou numa troca, tão somente, de instrumentos para os trabalhos gráficos, não atingindo os conteúdos teóricos apresentados aos alunos. A linguagem gráfica permaneceu a mesma. Segundo Monnerat (2012, p. 10):

A computação Gráfica, a representação gráfica e o Desenho Técnico estão estreitamente ligados. De forma um tanto ousada, pode-se dizer que o Desenho Técnico está inserido dentro da Representação Gráfica a qual, com o advento tecnológico atual, está inserida dentro da Computação Gráfica. Desta forma, tudo o que acontece com cada uma dessas áreas influencia diretamente as outras.

Considerando-se o artigo 207, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988): "As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial e obedecem ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.". Assim sendo, esta pesquisa observa, necessariamente, esse princípio fundamental.

Faz-se isso porque se acredita que exista uma consciência crescente das particularidades que caracterizam as três funções universitárias e a importância de cada uma delas na construção dos novos saberes associados a qualquer Disciplina, mas, principalmente, o estudo das carreiras que envolvem projeto. E, ainda, porque

é uma tradição da própria UFRGS, ter professores que buscam contextos evolutivos para a Disciplina, cientes de sua importância no âmago da formação de estudantes de cursos que tenham o projeto como base.

Segundo Souza (2012), entende-se que existe uma característica intrínseca relacionada à área de ensino, pesquisa e extensão e estes três permitem a inserção da universidade na sociedade assim como o contrário.

Ainda que se pudesse minorar as perdas, não há como dissociar estas três características, principalmente porque elas vivem uma relação simbiótica, alimentando constantemente uma a outra. Demo (2000, p. 14) comenta que “Quem ensina carece de pesquisar, quem pesquisa carece ensinar. Professor que apenas ensina jamais o foi. Pesquisador que só pesquisa é elitista explorador, privilegiado e acomodado.”.

Souza (2012) comenta que a dissociabilidade da pesquisa dos demais componentes, segundo as exigências da educação moderna, é praticamente impossível. É importante que o professor seja um pesquisador e que o pesquisador também seja um professor. Tudo o que se aprende por meio da pesquisa e do ensino deve ser, sobremaneira, socializado; assim sendo, além de professor e pesquisador, é importante que também sejam extensionistas na práxis acadêmico-educativa. O autor define (SOUZA, 2012, p. 2):

Ensino como a transmissão sistemática de conhecimentos teóricos e/ou práticos indispensáveis ao progresso da educação e da sociedade como um todo. O ensino pode se dar por meio de aulas, quer sejam práticas, quer sejam teóricas. Pesquisa como uma prática sistematizada de aquisição, construção e desenvolvimento do conhecimento humano que se dá por meio de práticas de investigação dos fenômenos observando a origem, as causas, os efeitos e as consequências. Finalmente define Extensão como um processo de fomento educativo, cultural e científico que viabiliza a inter-relação entre a universidade e a sociedade com o propósito de disseminar e assegurar a transmissão e aquisição de novos conhecimentos; a Extensão é acima de tudo, a democratização dos saberes acadêmicos, é o veículo pelo qual se dá a dialética entre a teoria e a prática de forma interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar. Considerando que para Appolinário (2004, p. 150 apud SOUZA, 2012, p. 2), a pesquisa se define como sendo o “[...] processo através do qual a ciência busca dar respostas aos problemas que se lhe apresentam. Investigação sistemática de determinado assunto que visa obter novas informações e/ou reorganizar as informações já existentes sobre um problema específico e bem definido.”.

Levando esses conceitos como premissa, busca-se nesta pesquisa a criação de uma estrutura de ensino de Desenho Técnico, permanentemente revisada quanto aos conteúdos e métodos de ensino. Devem ser desenvolvidas pesquisas baseadas em questionários para consulta aos usuários da linguagem gráfica – tanto de estudantes, professores das áreas de projeto, e de expressão gráfica, como profissionais da área das Engenharias e a sociedade que faz uso da *expertise* destes. Na Figura 3, percebe-se como essas características são importantes para a construção de uma Disciplina que está em constante evolução e, também, da sua perpétua transformação.

Figura 3 – Inter-relação entre a tríade ensino, pesquisa, extensão e sociedade



(fonte: baseado em MOITA; ANDRADE, 2009)

A Disciplina pretende contemplar o presente e o futuro do curso, mas sem esquecer o seu passado nessa construção. Inicialmente, aborda-se o aluno dentro do Curso, para que ele tenha contato com o Desenho Técnico, e o aluno que está se formando até a sua inserção no mercado de trabalho. Esse trabalho pretende estabelecer um

instrumento que contextualiza permanentemente a Disciplina dentro da estrutura de ensino, pesquisa e extensão, assim como o contexto de sociedade.

Por isso também, a importância de aproximar o desenho das outras Disciplinas durante o curso, para que o aluno consiga visualizar rapidamente o quanto ele ganha quando entende as propriedades do Desenho Técnico. Mais do que isso, ele vê essa indissociabilidade e a importância na estruturação da sua aprendizagem.

É importante salientar que esta matéria contextualizada leva em conta sempre características da região onde está inserida. Como se pretende propor uma Disciplina padrão que possa ser replicada em outras instituições, tem-se como primeiro evento, um estudo da sociedade em volta deste formando, quando se verifica quais qualificações este egresso precisa ter, para que o método e a Disciplina sejam voltados a esta sociedade que o cerca.

Esta construção se dá a partir do uso de um *Framework* que serve de parâmetro para o estudo de caso e para as possíveis replicações da tese. Este sistema será baseado nos elementos de ensino, pesquisa e extensão, como já citado, e, também, em outros parâmetros considerados importantes para a existência de uma Disciplina que é cerne de outras tantas, tão importantes para o ensino de projetos. A ideia principal aqui defendida é a criação dessa estrutura que funciona como instrumentos não sequenciais e nem obrigatórios que pretendem validar a proposta final. Esses atributos do *Framework* pretendido serão validados com os testes e seus aprimoramentos serão discutidos por grupos focais.

Os cursos contemplados com a Disciplina de Desenho Técnico na Universidade, estudo de caso desta pesquisa, estão agrupados por semelhança de abordagem do tema. Assim, os dezenove cursos estão reunidos em sete Disciplinas com igual característica. Como consequência da aplicação desse *Framework*, ter-se-á com o tempo, maior clareza na identificação dos atuais conceitos a apresentar na Disciplina obrigatória de Desenho Técnico. Sendo esses, por enquanto, os indicados pela CEEEng no documento “Recomendações sobre o ensino de Desenho Técnico nas escolas de Engenharia” (Brasil, 1977) até que a aplicação do sistema pesquisado indique alguma eventual alteração

4.3 PROPOSTA DE UM *FRAMEWORK* PRELIMINAR

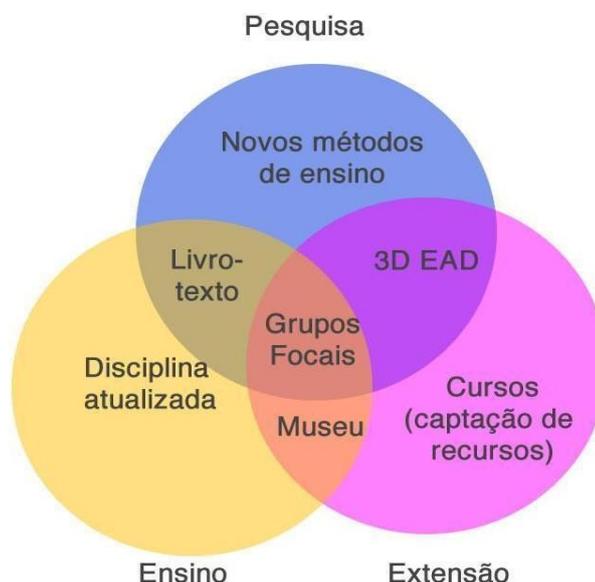
O objetivo dessa pesquisa, como já salientado, é a construção de um *Framework* para a constante atualização do ensino da Disciplina de Desenho Técnico Instrumentado, perseguindo o estado da arte desta atividade. Segundo Freire (2000), um *Framework* é um conjunto de classes que captura um projeto abstrato para soluções de uma família de problemas relacionados. Ou, ainda, pode ser considerado como um conjunto de objetos que colaboram entre si para assumir um aspecto específico de responsabilidade de aplicações pertencentes a um domínio de determinado problema. Ele determina a arquitetura das aplicações construídas com base nele.

A partir dessa definição, o *Framework* desta pesquisa é definido como um conjunto de soluções ou uma estrutura possível de instrumentos que tão logo estabelecidos, pretendem renovar o ensino e levar a constante atualização e evolução da Disciplina. Como instrumentos propostos para compor esse *Framework*, têm-se os itens a seguir:

- a) busca da opinião dos profissionais cuja a formação contemplava desenho técnico no entorno do estabelecimento de ensino sobre os Desenhos Técnicos executados no mercado de trabalho. Tal pesquisa será realizada através da aplicação de questionários;
- b) análise da bibliografia consagrada adotada pela área de conhecimento;
- c) construção de um museu para a preservação das ferramentas e do histórico que envolve a evolução do ensino de Desenho Técnico;
- d) utilização da internet como ponto focal entre cursos, professores de desenho, professores de Disciplinas do nível profissional, estudantes e profissionais recém-egressos da universidade e outros experientes.

Na Figura 4, é apresentado um gráfico de interferência com a proposta inicial do *Framework*.

Figura 4 – Gráfico de interferência para a estruturação do Framework preliminar



(fonte: elaborado pelo autor)

Todo o desenvolvimento da pesquisa, levando em conta o tripé de ensino-pesquisa-extensão, evolui para um sistema que envolve mercado de trabalho, novas tecnologias, bibliografia consagrada, conservação do histórico da Disciplina, novos métodos de ensino e, também, em como se dão estes aspectos relacionados com EAD, inter e multidisciplinaridade. Esses últimos, mesmo que não participem do objetivo principal dessa pesquisa, são importantes, pois enriquecem a construção da Disciplina e tem relação com os aspectos formativos do profissional de projeto.

Uma ideia que permeia toda a pesquisa é que ela não é baseada nas intersecções das ações, mas, sim, na sua convergência. Pretende-se levar o resultado da pesquisa para a sala de aula, pois este é o objeto maior da pesquisa.

Criar as condições para uma Disciplina em constante evolução. Nesse sentido, a utilização da ferramenta de grupos focais, formada por professores, cujo trabalho é baseado na Expressão Gráfica Técnica, tem um importante papel, pois avaliam e validam todas as ações relacionadas ao presente trabalho. A materialização da

presença da pesquisa em sala de aula se dará virtualmente através de um *website* que vai conjugar todas as iniciativas propostas.

Com essa explicação, entende-se que o *Framework* a ser proposto com esta pesquisa, bem com a atualização relacionada com pesquisas futuras, fica evidenciado, na Figura 5, na qual todas as ações derivadas dessa pesquisa convergem para uma relação que se dá através da internet.

Figura 5 – Framework preliminar



(fonte: elaborado pelo autor)

4.3.1 Desenvolvimento do *Framework* preliminar

Segue um detalhamento das ações apresentadas na figura anterior, de número 5.

4.3.1.1 Prospecção do Mercado

Quanto ao desenvolvimento do conteúdo a ser apresentado em aula, para os estudantes, a pesquisa busca criar ações que levem à identificação das necessidades de expressão gráfica dos profissionais de Engenharia, bem como dos estudantes enquanto alunos de Disciplinas dos cursos em que é exigido conhecimento desta linguagem, e que passa a ser denominada, neste trabalho, de

prospecção do mercado de trabalho. A citada prospecção pretende estar inserida num contexto de constantes atualizações tecnológicas.

Toda esta contextualização mencionada vai ser feita através da aplicação de dois questionários. Segundo Gunther (2003, p. 2):

O instrumento utilizado no *survey*, o questionário, pode ser definido como “[...] um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica.” (YAREMKO et al., 1986, p. 186 apud GUNTHER, 2003, p. 2). Observa-se que a maneira de apresentar o conjunto de perguntas não faz parte da definição. O questionário pode ser administrado em interação pessoal – em forma de entrevista individual ou por telefone; e pode ser autoaplicável – após envio por correio ou em grupos. Nas definições de *survey* – e questionário – está implícita sua aplicabilidade às mais diversas áreas das Ciências Sociais.

Fink e Kosecoff (1985 apud GUNTHER, 2003, p. 1) definem *survey* (palavra inglesa cujo significado é coleta de dados), como um “Método para coletar informação de pessoas acerca de suas ideias, sentimentos, planos, crenças, bem como origem social, educacional e financeira.”. Por sua vez, Manzato e Santos (2001) indicam que um questionário precisa levar em conta algumas regras básicas. A principal delas é possuir um tipo de lógica interna na representação exata dos objetivos e na estrutura de aplicação, tabulação e interpretação dos dados levantados. Esses autores ainda comentam que para elaborar todas as perguntas de um questionário, é preciso lembrar que o respondente não deve contar com explicações adicionais do pesquisador e, por este motivo, as perguntas devem ser muito claras e objetivas, para evitar interpretações errôneas. Além disso, não devem ser invasivas.

Para a identificação das necessidades dos estudantes tão logo completem seus Cursos estão sendo analisadas duas fontes de pesquisa. A primeira é uma consulta aos profissionais atuantes no mercado de trabalho para colher suas opiniões a respeito do assunto; a segunda é uma consulta aos professores das Disciplinas de Projeto em que o Desenho Técnico é pré-requisito.

A pretendida prospecção do mercado é proposta na forma de um trabalho de campo a ser conduzido pelos estudantes matriculados semestralmente nas Disciplinas de Desenho Técnico. Estes devem buscar um profissional de Engenharia que atue em sua área de interesse, aplicando um questionário cujas respostas alimentam uma

base de dados. Entre as perguntas formuladas consta uma que divide o grupo de entrevistados em dois, a saber:

- a) profissionais recém-egressos da universidade em questão fornecendo informações mais diretamente relacionadas com a formação oferecida pelo curso do estudante;
- b) profissionais formados há mais tempo e até mesmo por outras universidades, fornecendo informações sobre a formação em universidades em geral.

A atividade dá atenção especial às adequações que se impõe na Disciplina por conhecer melhor as necessidades futuras de seus alunos.

O questionário é composto por um primeiro grupo de perguntas para conhecer o profissional que está respondendo ao questionário, buscando saber o nome e como fazer um futuro contato, formação profissional e qual a universidade de origem, bem como o tempo decorrido desde a sua formatura e como desempenha a profissão. Um segundo grupo de perguntas identifica a opinião deste sobre o uso de Desenhos Técnicos em sua área de atuação. Finalmente um terceiro grupo de perguntas trata das informações sobre a utilização de *softwares* de modelagem em cada profissão envolvida na pesquisa, pois estes são a principal expressão da evolução da ferramenta gráfica usada pelos atuais profissionais.

A base de dados criada também permitirá a formação de um grupo de profissionais, dentre os entrevistados, para futuros contatos, visando uma constante atualização das informações.

A segunda fonte de pesquisa é uma consulta aos professores das diversas Disciplinas do nível profissional dos cursos em que as Disciplinas de Desenho Técnico são pré-requisito. A análise dessas duas fontes de pesquisa busca identificar os conteúdos que devem ser contemplados, de forma a preparar melhor os estudantes para as Disciplinas profissionalizantes do seu curso, bem como também para o mercado de trabalho.

4.3.1.2 Livro Texto

Esta pesquisa propõe a construção de um livro sobre Desenho Técnico a partir dos conteúdos ministrados em sala de aula. Foi criada uma estrutura permanente para receber contribuições de professores e pesquisadores interessados na obra. O livro pretendido parte do material existente nas apostilas produzidas pelos professores dessas Disciplinas na UFRGS para uso em sala de aula. Este material será reunido e organizado na forma de uma única obra.

Logo após a criação das apostilas reunidas, iniciar-se-á o trabalho de ampliação de conteúdos. Esta ampliação terá base na consulta à literatura técnica consagrada existente sobre o tema no Brasil. A finalidade desta nova etapa é para análise de como os autores destas obras percebem e apresentam o assunto. A proposta inclui a reunião e comparação das publicações sobre o tema a fim de estabelecer um conjunto de tópicos e desenvolver o que será chamado de **Livro Texto** da Disciplina.

Mas do que se trata uma literatura consagrada de uma Disciplina como Desenho Técnico? Pires et al. (2015, p. 3), (Apêndice A), mostram os resultados da pesquisa que realizaram para:

Identificação das obras consagradas sobre Desenho Técnico no Brasil. Naquela ocasião, foi realizada uma análise das indicações bibliográficas nos planos de ensino das Disciplinas de Desenho Técnico nos cursos de Engenharia, Arquitetura, Geologia, Design, Agronomia e demais áreas tecnológicas que utilizam o Desenho Técnico como linguagem fundamental no Brasil

Os professores dos cursos de ensino superior no Brasil são obrigados a apresentar uma bibliografia de referência em seus planos de ensino. Ainda que pesquisas apontem para o fato de o principal suporte de estudo de universitários não ser mais o livro em específico, mas sim apostilas ou apontamentos de aula, Pires et al. (2015, p. 3) destacam:

[...] tanto no Brasil como em outros países ainda temos na bibliografia indicada pelo professor a fonte do conhecimento apresentado em sala de aula. O instrumento de avaliação de cursos de graduação estabelecido pelo MEC – Ministério de Educação – através dos Inep², Daes³ e Sinaes⁴

² Inep: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

atribui conceitos para o número de publicações disponibilizadas na biblioteca e indicadas nos planos de ensino de cada Disciplina dos cursos.

Segundo os autores, é considerada como bibliografia básica ou complementar de uma Disciplina (PIRES et al., 2015, p. 2):

Todo registro de documentos, livros, inventários, escritos, impressos ou quaisquer gravações que venham a servir como fonte para consulta, organizada pela identificação de cada uma das obras que constitui a bibliografia, por meio de elementos como o autor, o título, o local de edição, a editora e outros de caráter básico ou complementar.

Estes mesmos autores concluem a investigação identificando cinco publicações apontadas como bibliografia consagrada, pois aparecem em todas as bibliografias básicas dos cursos alvo dessa pesquisa, como segue:

- a) Desenho Técnico, de Thomas French;
- b) Comunicação Gráfica Moderna, de Frederick E. Gieseke;
- c) Desenho Técnico Moderno, de Arlindo Silva;
- d) Desenho Técnico, de Albert Bachmann;
- e) Desenho Técnico, de Luis Veiga Cunha.

A estrutura, citada anteriormente, a ser montada por esta pesquisa para apoiar à nova publicação, busca e estimula autores a contribuírem na empreitada. São oferecidas condições e facilidades aos leitores, alunos, professores e até mesmo profissionais da área a participarem na forma de propostas de alterações ou inclusões de textos e capítulos, assim como a apresentação de novas tecnologias, enfim, tudo o que tange ao conjunto da obra. Essas participações se dão pela proposição de contribuições ao corpo editorial, em canal aberto criado especificamente para este fim no futuro *Website Destec* da pesquisa, que será detalhado mais adiante. Tão logo a contribuição seja aceita pela moderação do *site*, composto pelo corpo editorial, o interessado será incluído na relação de autores ou colaboradores. Com essa iniciativa o conteúdo da Disciplina ficará em constante atualização, levando em conta o que os alunos esperam, os profissionais corroboram e os professores entendem como importante.

³ Daes: Diretoria de Avaliação da Educação Superior

⁴ Sinaes: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

Este grande cruzamento de dados leva em conta os conteúdos ministrados em aula, a bibliografia consagrada e os leitores tendo o *Website Destec* como uma grande *wiki* de conhecimentos específicos sobre Desenho Técnico. Uma *Wiki*, segundo Cunningham (1995 apud DUFFY; BRUNS, 2006) é o que se pode chamar de uma ferramenta, sempre editável e, também, de ordem colaborativa cujo conteúdo é criado por usuários ou interessados no assunto tratado dentro do sistema de instrumentos da pesquisa. As primeiras *wikis* surgiram no ano de 1995 e o termo surgiu da palavra havaiana que significa "rápido".

É importante salientar, também, que o embrião deste livro texto são as apostilas que os professores da UFRGS usam atualmente para registrar os assuntos que são abordados durante as aulas. Estas apostilas foram confeccionadas em conjunto pelos professores da Disciplina dentro do Departamento de Expressão Gráfica.

O livro texto pretendido vai muito além do apresentado acima, pois almeja ser um veículo de informação e consulta sobre conteúdos pertinentes, porém não citados em sala de aula, por falta de carga horária dentro do contexto do ensino de cada curso atendido.

Busca-se incluir na publicação conteúdos que não são básicos, sendo do interesse de estudos posteriores na grade de ensino dos cursos. Citando como exemplo o desenho de estruturas em concreto armado, que os estudantes de Engenharia Civil precisam expressar graficamente em semestres posteriores. Este assunto e muitos outros são conteúdos de grande importância que, apesar disso, não são contemplados na Disciplina pela mais absoluta falta de carga horária. Neste contexto a pesquisa não utiliza apenas a versão impressa do chamado livro texto, mas faz uso simultâneo dos recursos disponibilizado pelo *website* e do ensino em EAD para oferecer essas instruções aos estudantes no momento oportuno.

Deste modo, propõe-se que o livro venha a ser um compêndio sobre Desenho Técnico do interesse de todos os cursos de graduação, começando com o embrião das apostilas existentes e evoluindo até se constituir em uma publicação abrangente em todas as áreas.

4.3.1.3 Modelagem 3D

A modelagem 3D é um importante paradigma dentro da Disciplina de Desenho Técnico, porque a sua assimilação trouxe a evidente necessidade da atualização constante da matéria. Deve-se buscar conhecer iniciativas que demonstrem como essa inovação vem ao encontro das necessidades dos novos profissionais que trabalham com projeto.

Percebe-se uma tendência da complementação dos projetos de Engenharia graficados em duas dimensões com criações tridimensionais produzidas a partir de programas de modelagem. Até mais, verifica-se uma frequente substituição da produção de desenhos em duas dimensões por elementos tridimensionais, das quais são extraídos diretamente as representações bidimensionais para impressão em papel.

Assim sendo, considera-se de fundamental importância para o ensino de Desenho Técnico, a busca do conhecimento sobre quais programas são mais utilizados no mercado. Este segmento da pesquisa listou algumas dezenas de programas desenvolvidos para esse fim. Esta análise deve ser aprofundada na Atividade de Prospecção do Mercado de Trabalho para melhor contextualização do problema. Os *softwares* de desenho assistido por computador encontrados no mercado estão listados no Apêndice B bem como um primeiro estudo em que os programas estão agrupados por afinidade aos cursos de nível superior.

4.3.1.4 *Website* Destec

Buscando concentrar e centralizar o esforço da pesquisa e seus principais instrumentos de desenvolvimento apresentados acima, deve-se desenvolver um conjunto de páginas na Internet, dedicado ao propósito de facilitar a consulta ao conteúdo das Disciplinas de Desenho Técnico. Este *website* visa, também, melhor organizar e dispor aos professores a condução das aulas presenciais e a distância através de fácil acesso a uma área exclusiva.

4.3.1.5 Métodos de Ensino, EAD e Interdisciplinaridade

Métodos de ensino são importantes para um professor, de qualquer Disciplina, porque os alunos demandam sempre uma constante evolução de como os conteúdos são ministrados, pois estão envolvidos diretamente em um processo de construção de conhecimento. É por isso também que o professor, muito além do domínio de conteúdo de aula, precisa estar constantemente modificando sua maneira de apresentar estes conteúdos, assim como manter os alunos envolvidos com o que é desenvolvido nas salas de aula.

A constante reavaliação destes métodos, segundo Rangel (2005, p. 7), é também um dos meios que o professor tem de dinamizar as aulas. A autora afirma que "Assim, conhecê-los, em suas diversas opções, e praticá-los com fundamentação e segurança teórico-práticas, são valores expressivos da competência docente.". Ainda é importante lembrar que esta constante inovação auxilia o aluno que tenha dificuldades, pois expande os meios que ele pode entender e aprender o conteúdo o qual está sendo exposto.

Para melhor compreender este fenômeno é importante entender exatamente o que é método de ensino. Rangel (2005, p. 9), indica que:

A origem da palavra método justifica-se pela existência de um caminho, de um meio, para se chegar a um ou vários objetivos. Desse modo, a etimologia da palavra método encontra-se no latim *methodus*, que por sua vez, se origina do grego *meta*, que significa meta, objetivo e *thodos*, que significa o caminho, percurso, o trajeto, os meios para alcançá-lo.

Já a palavra técnica tem sua origem justificada no como fazer o trabalho, como desenvolver seu processo de construção, seus procedimentos, seu encaminhamento. A origem de técnica encontra-se no grego *technicu* e no latim *technique*. Etimologicamente, o significado de técnica é o de artes, processos de se fazer algo, ou como fazê-lo, como realizá-lo. Assim, o método é o caminho e a técnica é como fazer, como percorrer esse caminho. A metodologia didática refere-se então, ao conjunto de métodos e técnicas de ensino para aprendizagem.

A autora afirma, ainda, que todo o processo que acompanha a escolha do melhor método de ensino e das metodologias de aprendizagem adequadas, deve ser elaborado de acordo com o aluno, suas principais características cognitivas e, também, seu desempenho escolar. Durante as aulas, deve ser evidenciado todo o conteúdo, a natureza da aprendizagem, sua lógica e, principalmente, com o

contexto, ou seja, tudo que se refere às circunstâncias e condições do aluno, do professor, da escola e da sociedade que o cerca.

Nesse ínterim, destaca-se, principalmente na escolha e na aplicação destes métodos e técnicas de ensino, as características contextuais, em que se observam duas questões: o valor da autonomia docente e o propósito do ensino comprometido com a aprendizagem e com a aquisição do conhecimento, entendendo-o como direito de vida cidadã (RANGEL, 2005).

Ao tratar de contexto e atualidade, precisa-se pensar, certamente, em atividades que incluam uma aprendizagem EAD. Esse ensino a distância tem como meta um diferencial no ensino, um reforço destes conteúdos e uma atualização para os que estão envolvidos tangencialmente. Ele serve para conectar todos os atores engendrados com esse conteúdo.

O quinto axioma de Euclides, expressa que "O todo é maior do que qualquer uma de suas partes." (MANFIO, 2010, p. 8). Fazendo um paralelo, o resultado da soma de ensino, pesquisa e extensão, é maior que uma Disciplina de ensino em graduação de nível superior. Esta deve acompanhar todo o contexto do curso. Por isso é importante, além de planejar a Disciplina, conectá-la com os pilares do ensino superior e pensar em quem aprende este conteúdo, no caso, o aluno de Desenho Técnico que, no futuro, vai ser o profissional envolvido diretamente com projetos.

O acesso instantâneo à tecnologia através de computadores conectados à internet, através de dispositivos *mobile*, entre outras possibilidades que acompanham os alunos desta geração, muito diferenciada em como aprender das gerações anteriores, faz com que o ensino superior esteja diante de pelo menos dois grandes desafios: salas de aulas esvaziadas com poucos alunos de corpo presente, sem interação com as aulas. Outro desafio, é a dificuldade de atender a grande demanda de alunos que querem ingressar (e permanecer) no ensino superior.

Valente (2014) comenta que não existe mais uma universidade que se sustente somente nos seus três pilares: pesquisa, ensino e extensão. Consagradas universidades internacionais tentam elaborar iniciativas EAD. Por exemplo, o MIT e Harvard, com o *Edx* ou o *Courseware* da Universidade Stanford. O Brasil também

tem propostas, como a Universidade Aberta do Brasil. Ainda que sejam ótimos projetos, não solucionam os problemas anteriormente apontados.

O autor comenta que as soluções a serem adotadas exigem mudanças no processo de ensino aprendizagem e, também, que essas mudanças devem ser de calado profundo, pois somente assim é possível tentar reverter e melhorar estes quadros especificados. Até em se tratando de sala de aula, "Ela terá de ser repensada na sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada." (VALENTE, 2014, p. 1). Valente (2014, p.1) comenta, ainda, que:

Na aprendizagem ativa, em oposição a aprendizagem passiva, bancária, baseada na transmissão de informação, o aluno assume uma postura mais ativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isto, cria oportunidades para a construção do conhecimento.

A partir desse conceito, diversas estratégias têm sido utilizadas para fomentar a aprendizagem ativa baseada na pesquisa.

Na própria UFRGS, universidade do estudo de caso, já existem iniciativas que apoiam esse tipo de aprendizagem. Elas já estão em andamento e serão incorporadas ao *Framework* tão logo seja possível. Tais como:

- a) as atividades de interdisciplinaridade que acontecem na disciplina de DTI dos cursos de Engenharia Mecânica e Produção e em implantação na Engenharia Civil;
- b) diversas ações de aprendizagem ativa, em turmas de diversos cursos, como a utilização da sala de aula invertida, etc.

Com isso, o aluno consegue ver o conteúdo apresentado em aula muito mais que tão somente uma apresentação teórica e percebe sua importância no desempenho de sua profissão.

4.3.1.6 Grupos Focais (GF) para melhoria contínua

Morgan (1997 apud TRAD, 2009, p. 4) entende como definição de grupos focais "Uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações por meio das interações grupais.". Segundo Kitzinger (2000 apud TRAD, 2009), o GF pode ser entendido ainda como uma forma de entrevistas em grupos, baseada na comunicação e na interação das pessoas deste grupo.

O GF é diferente de uma entrevista individual, porque tem como foco não somente as respostas dos envolvidos como a interação entre as pessoas desse grupo para obter os dados necessários à pesquisa. O principal objetivo dessa técnica é "Reunir informações detalhadas sobre um tópico específico (sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador do grupo), a partir de um grupo de participantes selecionados." (TRAD, 2009, p. 4). A autora ainda comenta que a ferramenta busca colher informações que ajudem na compreensão de percepções, de crenças, e, também atitudes sobre um tema, produto ou até mesmo, um serviço.

As pessoas que fazem parte do GF são escolhidas a partir de critérios estabelecidos pelo pesquisador, levando em conta, principalmente os objetivos da pesquisa, sendo somente do pesquisador a montagem de um ambiente que seja favorável à discussão, propiciando aos participantes do grupo um ambiente no qual possam de fato apresentar suas opiniões e pontos de vista (MINAYO⁵, 2000 *apud* TRAD, 2009).

Segundo Gaskell (2002 *apud* TRAD, 2009, p. 79):

[...] considera que os grupos focais propiciam um debate aberto e acessível em torno de um tema de interesse comum aos participantes". Esse debate ou conversa que se baseia em uma discussão racional na qual as diferenças de *status* entre os participantes não são levadas em consideração. Nestes termos, ele define os grupos focais como uma "esfera pública ideal", tendo como referência o conceito de esfera pública de Habermas. Esse autor identifica ao menos três tradições associados à utilização de grupos focais como técnica de entrevista, sendo eles: a tradição da terapia de grupo (*Tavistock Institute*); a avaliação da eficácia da comunicação (Merton; Kendall); a tradição da dinâmica de grupo em psicologia social (Lewin). O grupo focal ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade (GONDIM, 2002 *apud* GASKELL, 2002). De acordo com Flick (2002, p. 128 *apud* GASKELL, 2002), os grupos focais podem ser vistos também como um "protótipo da entrevista semiestruturada" e os resultados obtidos por meio desse tipo de entrevista.

A importância dos grupos focais vem do fato de terem sido adotados principalmente em pesquisas exploratórias ou ainda pesquisas de cunho avaliativo, tal qual está, e é uma boa técnica complementar em pesquisas quantitativas (MERTON et al., 1990 *apud* TRAD, 2009) ou quando associada a entrevistas, às pesquisas qualitativas (MORGAN, 1997 *apud* TRAD, 2009).

Nesta pesquisa, foram realizados dois grupos focais, O primeiro, após um semestre da fase de implementação para avaliação do andamento da pesquisa, e, outro, no

⁵ Minayo (2000) indica que a matéria é proveniente de obra de Patton (1990).

final do semestre, para avaliar o processo como um todo. Nesta ocasião foram propostas alterações e aprimoramentos nos instrumentos desenvolvidos.

Como a pesquisa tem como objetivo a permanente atualização, ela não possui necessariamente um fim. Esta pesquisa propõe um *Framework* em constante transformação. A tendência é a sua evolução a partir dos Grupos Focais, que podem e devem ser aplicados desde então, e de agora em diante, sistematicamente, a cada semestre. As decisões vão nutrir a evolução da Disciplina assim como os questionários a serem aplicados e a evolução do Livro Texto em desenvolvimento.

4.3.2 Planejamento e organização do grupo focal

Para o planejamento e organização do grupo focal, é importante a definição dos participantes, o cuidado com sua duração, a preparação das afirmações de estímulo, além do objetivo e do protocolo de andamento.

4.3.2.1 Definição dos participantes do grupo

Segundo Westfal et al. (1996, p. 453), é importante que os participantes definidos para o GF tenham entre si pelo menos um traço em comum importante para o estudo proposto. Segundo ainda o estudo das autoras, os participantes escolhidos para o grupo têm classe social parecida, tem um ciclo temporal, no caso experiência acadêmica, similar. Além disso, possuem diferentes meios culturais, mas que pouco impactam na pesquisa e são homens e mulheres. Pretende-se que o grupo seja constituído de seis a oito pessoas, que é um número que atende as finalidades e os objetivos propostos. Segundo Dall'agnol e Trench (1999, p. 13), “[...] esse número maximiza a profundidade de expressão de cada participante”.

4.3.2.2 Duração do Grupo Focal

O tempo destinado para a sessão foi de duas a três horas. Segundo Dall'agnol e Trench (1999), pode ser considerado uma boa duração para a conversa, pois tem-se tempo para atingir bons níveis de interação, bem como preservar o espaço de

interação e sessão. Mais tempo que isso, as autoras consideram excessivo, pois pode causar fadiga e, também, tergiversar os temas propostos.

4.3.2.3 Preparação das afirmações de estímulo

Em relação ao conteúdo foi elaborado um roteiro de entrevista, contendo questões do tipo: introdutória, de transição, final, resumo e de fechamento. Salienta-se que as afirmações norteadoras do grupo, ficaram sob encargo do moderador, auxiliando desta forma na progressão e no enriquecimento da reunião.

As afirmações estímulo tem como objetivo fomentar a discussão entre os participantes do GF e também fazer com que todos os assuntos importantes sejam discutidos no período em que o grupo está reunido. Elas não devem forçar os participantes a concordarem com os temas, apenas trazer à tona pontos importantes que devem ser realçados com uma luz diferenciada da perspectiva do pesquisador.

4.3.2.4 Seleção de moderador

As autoras Dall'agnol e Trench (1999) comentam que existem alguns papéis bem específicos durante a condução da dinâmica grupal e eles são de grande importância pois consideram e conduzem as diversas finalidades definidas nas tarefas de grupo.

Aos coordenadores do GF cabe a tarefa de pensar, analisar e ajudar na fluência das impressões do grupo, assim como os fatos mais importantes de cada grupo e encontro que eles mediam. O papel do coordenador, no caso deste GF, moderador, é, "[...] significativo e relevante para o bom funcionamento dos grupos e implica preparo e instrumentalização em todas as fases do processo" (DALL'AGNOL; TRENCH, 1999, p. 15).

É importante salientar, ainda, que ao moderador do GF (ou ainda à equipe que coordena) cabe a necessidade de lembrar aos participantes que grupos focais não buscam respostas certas, pois não testam conhecimentos; ele não somente informa, como também não persuade ninguém. Ao moderador não cabe o papel de professor, juiz ou chefe e ele ainda não concorda ou discorda com os pontos de

vista levantados pelos integrantes do GF. A este também é imputada a responsabilidade de não tornar suas palavras, falas de participantes e nem fazer com que os participantes tenham que corroborar com suas falas.

Para este GF o moderador foi o próprio autor da pesquisa, professor Roberto Wanner Pires, autor do conteúdo em discussão pelo grupo. Para evitar vieses durante a condução, o GF contou ainda como observador externo uma professora colega de Departamento e auxiliares de pesquisa, responsáveis por aspectos práticos da dinâmica, assim como transcrição posterior das falas dos participantes.

4.3.2.5 Objetivo do Primeiro Grupo Focal

Coletar e validar hipóteses relacionadas aos tópicos escolhidos para essa pesquisa da tese. Além disso, testar com um grupo de professores como funciona a interação que é necessária depois, para o aperfeiçoamento da Disciplina. Professores e pesquisadores conversando sobre evolução do ensino de Desenho Técnico, interessados na sua atualização e constante adequação com o que se espera do profissional de projeto.

4.3.2.6 Participantes

A equipe de trabalho do GF foi composta pelo pesquisador doutorando, no papel de Moderador, uma professora colega de Departamento, como Observadora, três graduandos de Engenharia, como Auxiliares de Pesquisa e um grupo de sete participantes da mesa do GF. O termo de consentimento livre e esclarecido está no final da tese, no Apêndice C. Cada componente do grupo tem uma função importante dentro da dinâmica, a saber:

- a) **moderador**: teve a responsabilidade pelos encaminhamentos e direcionamentos necessários, bem como o incentivo na participação de todos os componentes do grupo, para que se aprofundassem as discussões, possibilitando a revelação de novos aspectos e novos olhares, relativos ao tema;
- b) **observador**: a função do observador no grupo foi de registrar suas observações acerca do andamento dos trabalhos para o enriquecimento da futura análise e obtenção de melhores resultados;

- c) **auxiliar de pesquisa:** o processo de apoio realizado pelos auxiliares da pesquisa foi o de registrar toda e qualquer intervenção dos componentes da mesa;
- d) **grupo de componentes da mesa:** foram convidados a compor a mesa do GF professores de Disciplinas relacionadas ao ensino de Expressão Gráfica nos seus mais diversos meios.

Sendo que a Expressão Gráfica é composta por diversas Disciplinas, acredita-se importante que o GF fosse constituído por professores de Expressão Gráfica, sendo essa a característica em comum entre todos e que contemplasse diversas formações e áreas da Expressão Gráfica, conforme abaixo. No Apêndice D, encontra-se a ata de aplicação do primeiro GF.

Assim, os participantes, além do Moderador, autor desta tese, foram:

- a) Observadora: Professora Doutora Arquiteta, com doutorado em Educação cuja tese trata sobre objetos de aprendizagem;
- b) Participante 01: Professor Arquiteto, com experiência de mais de 30 anos em ensino de Desenho Técnico à mão livre, com passagem pela chefia de Departamento de Expressão Gráfica;
- c) Participante 02: Professor Doutor Engenheiro com licenciatura em Matemática e experiência de mais de 30 anos em ensino de Desenho Técnico e Geometria Descritiva, com passagens na coordenação de cursos de nível superior;
- d) Participante 03: Professor Engenheiro com mais de 30 anos de experiência no ensino de Desenho Técnico Instrumentado;
- e) Participante 04: Professor Doutor Arquiteto com experiência no ensino de Desenho Técnico a mão livre e na chefia de Departamento de Expressão Gráfica;
- f) Participante 05: Professor Mestre Engenheiro com experiência no ensino de Desenho Técnico Instrumentado;
- g) Participante 06: Professor Arquiteto Especialista em Expressão Gráfica com experiência de mais de 30 anos de Desenho Técnico Arquitetônico;
- h) Participante 07: Professora Doutora Engenheira com experiência de mais de 10 anos no ensino de Desenho Técnico Instrumentado.

4.3.2.7 Local de realização

A reunião do GF foi realizada na sala 401 do prédio da Engenharia Nova, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que tem as condições para realização da atividade. Foi disponibilizado um projetor multimídia e material para anotações dos participantes. A reunião foi gravada para transcrição posterior. Não por acaso, a sala escolhida para aplicar o GF, foi o Laboratório de Ensino de Computação Gráfica

(LECOG), idealizado quando este pesquisador projetou sobre o local ideal para as aulas de Desenho Técnico.

4.3.2.8 Protocolo de andamento

A reunião teve o seguinte andamento:

- a) abertura da sessão: boas vindas, apresentação dos pesquisadores e informações acerca dos objetivos e finalidades da pesquisa e da técnica de pesquisa;
- b) apresentação dos participantes entre si: ajuda na descontração. Distribuição de materiais estavam previstos no processo;
- c) assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido individuais;
- d) breve apresentação do *Framework* para contextualização do tema;
- e) apresentação do tema a ser debatido salientando os três subtemas envolvidos, com a linha do tempo: passado, presente e futuro
- f) esclarecimento da dinâmica e discussões: debate e discussão de cada um dos subtemas do estudo, convidando aos membros da mesa responder as perguntas a seguir, a fim de dar início ao trabalho em cada um dos subtemas;
- g) debate: centrado nos três temas principais componentes do *Framework*;
- h) síntese dos momentos anteriores, extraindo conclusões;
- i) encerramento da sessão: acertos e combinações finais para o próximo encontro e agradecimentos.

4.3.2.9 Afirmações estímulo

As afirmações que foram apresentadas aos participantes têm relação com o tema da pesquisa, que é a Proposta de *Framework* para inovação no ensino de Desenho Técnico Instrumentado nos cursos de formação profissional em nível superior. Como o *Framework* foi apresentado aos participantes logo no início da dinâmica, as afirmações serviram como estímulo à discussão. A discussão foi conduzida sob a ótica do passado, presente e futuro do ensino de Desenho Técnico no contexto próximo ao autor, ou seja, em Porto Alegre.

Sobre o passado desse ensino, foi discutida a criação de um Museu com materiais da própria Faculdade da Instituição de Ensino Superior do autor da tese, mostrando inclusive a evolução física desse ensino. Toda a parte do entendimento atual está baseada na construção de um livro texto com os conteúdos tratados na Disciplina. Esse livro texto considera os conteúdos de livros consagrados da literatura de

Desenho Técnico e já contempla a evidente evolução tecnológica que está ocorrendo.

Finalmente, objetivando o futuro desempenho profissional do estudante após formado na instituição de ensino a que está vinculado, focou-se no ensino 3D e a distância, considerando para isso a prospecção de dados do mercado e como o aluno se vê nesse meio. Aos alunos também é importante mostrar como os profissionais percebem a importância deste ensino no seu dia a dia de trabalho, assim como o entendimento das novas ferramentas tecnológicas, evidenciados no uso de programas que trabalham com tridimensionalidade, no contexto da profissão de engenheiro.

4.3.3 Acompanhamento e registro do grupo focal

É apresentado, a seguir, um resumo dos principais assuntos abordados no GF. Trata-se de um resumo crítico de todos os acontecimentos do GF. Durante a realização do GF, primeiramente o moderador fez uma breve apresentação aos participantes, ressaltando que todos são professores de Desenho Técnico. Ele introduziu, rapidamente, um apanhado geral da pesquisa e explicou o contexto sobre o ensino do Desenho Técnico de um ponto de vista de ações realizadas no passado, presente e futuro. Assim, colocou os alunos e professores diante da evolução do ensino de Desenho Técnico considerando o ontem, hoje e amanhã.

4.3.3.1 O Ontem

Inicialmente, a ideia é a de se ter um museu que realmente desperte o interesse dos alunos. Para isso, ele deve ser de fácil acesso e muito visual, além de fazer parte do dia a dia do estudante. Nesse momento, o Participante 1, opinou dizendo que aqueles que antecederem devem contar a história.

O Participante 7 continuou afirmando que história é cultura e deve-se ampliar o acesso a ela e para isso se precisa chamar a atenção e estimular a curiosidade dos alunos. O Participante 4 sugeriu que seja algo simples, pois, apesar da era digital, o museu deve se encontrar em um local de livre acesso (inclusive para as outras

Disciplinas de desenho e/ou que se encontram no quarto andar, no caso, onde acontecem as aulas de expressão gráfica da UFRGS).

O Participante 6 lembrou que o local é pequeno e que no corredor é possível que não seja percebido, dado o tráfego dos alunos. Ele adicionou, ainda, a ideia de que os alunos sejam levados para ver o museu (nesse momento, todos concordaram e acharam interessante).

Com tudo isso, o Participante 5 afirmou que o museu vale muito e que objetos como nanquim, normógrafo e aranha, todos importantes para o ensino de Desenho Técnico ainda instrumentado, têm sido esquecidos e, portanto, deve-se atribuir valor a eles. Nesse momento, o Participante 2 comentou sobre a questão etimológica do conhecimento. Sendo assim, o museu pode servir como uma ferramenta pedagógica. O Desenho Técnico evolui na história e o aluno deve evoluir com o Desenho Técnico.

O Participante 1 ressaltou fortemente que o raciocínio geométrico baseado no jogo de esquadros, que é aplicado no Desenho Técnico à mão livre, é de extrema importância e remete a procedimentos úteis que não são mais usados, pois estão caindo no esquecimento. Isso pode ser perigoso, pois está tornando automático o que deveria envolver certo tipo de raciocínio.

Nesse íterim, o Participante 3 comentou que se deve entender também que hoje as maneiras de aprendizado são diferentes, devido à evolução da Disciplina. O Participante 1 sugeriu que se possa conseguir arquivos e/ou filmes, para adicionar ao museu, de como se fazia antigamente para que as diferenças sejam comparadas com a forma que se faz hoje.

O Moderador apresentou a ideia de que o museu deve ser virtualizado, podendo conter inclusive os vídeos demonstrando a forma antiga de trabalhar com o Desenho Técnico. Participante 3 sugeriu que se tenha vitrines, pois é bastante importante que o museu esteja em um local de ampla circulação, não apenas de alunos do Desenho Técnico, mas de outras Disciplinas.

Nesse momento, houve uma breve discussão sobre onde seria colocado o museu. O Participante 4 concordou, idealizando uma vitrine logo na entrada do quarto andar

no prédio da Engenharia da UFRGS (especificamente na parede à direita de quem sai do elevador) e que deveria ser feita de algum material bastante resistente.

O Moderador ressaltou que a preservação do que foi idealizado pode ser cara. O Participante 2 informou que existe uma livraria que possui materiais dispostos a serem doados (todos concordaram que há disponibilidade de doações).

4.3.3.2 O Hoje: desenvolvimento do livro texto – soma das apostilas via internet

O Moderador seguiu a contextualização e nesse momento apresentou a ideia do momento presente: o projeto da criação de um livro texto a partir da bibliografia já existente de autores consagrados, anteriormente estudados pelo pesquisador, somando os conteúdos dessas bibliografias, de modo a ensinar o clássico e básico de expressão gráfica.

Também foi comentado que é preciso adicionar as normas brasileiras ao projeto, pois os outros livros são apenas traduzidos de outros idiomas e não trazem nada atualizado sobre o assunto relacionado a normas técnicas de Desenho Técnico.

Nesse momento, foi mostrado o *Website* Destec, no qual se tem apenas a capa e o sumário dos livros. O Participante 3 notou o fato de que os livros não se encontram, de fato, digitalizados. Sobre isso, os Participantes 6 e 7 concordaram com o Participante 3, e todos eles concordaram que é necessário que se tenha acesso integral aos livros pela internet. O Participante 6 ainda reforçou, dizendo que os alunos de graduação, em sua grande maioria, não irão consultar o livro se ele não estiver digitalizado.

O Participante 7 colocou que é preciso que se tenha uma boa linguagem (atualizada), pois a norma brasileira é antiga. Então, iniciou-se uma breve discussão quanto a atualização da norma brasileira e todos concordaram que ela deveria ser renovada com maior frequência. O Participante 5 afirmou que seria um grande passo se o conteúdo estivesse na internet.

O Participante 1 colocou a questão da técnica: os alunos que acessarem o material didático pela internet não terão a explicação e a demonstração presencial de um

professor, que é muito importante, além de não se ter possibilidade de focar em alguns detalhes.

O Moderador ponderou que o projeto se trata de um guia de conteúdos e não da forma integral do aprendizado. O Participante 3 afirmou que existe uma carência quanto a algum tipo de banco de dados com exercícios e resoluções para os alunos. Portanto, ele achou importante que sejam colocados no projeto exemplos de exercícios para cada assunto.

4.3.3.3 Projeções para o futuro

Na sequência do GF, o Participante 6 disse que a qualidade dos desenhos tem piorado, em relação a antigamente (no ramo da Arquitetura), e inclusive, os alunos estão encontrando obstáculos ao trabalhar com a tecnologia. Foi ressaltado ainda que está se perdendo a noção de usar duas perspectivas, pois a tecnologia introduz foco no desenho 3D. O lado positivo quanto a isso, afirmou o Participante 6, é que se tem melhor entendimento do volume, o que é fundamental. Por causa disso, o Desenho Técnico, segundo ele, está ficando para trás.

Nesse momento, o Participante 1 lembrou que o Desenho Técnico é uma linguagem, portanto, é preciso saber, por mais que a prática seja com a tecnologia. O Participante 7 citou situações como quando um aluno fez algo com o programa que não é aquilo que queria e precisa de ajuda para consertar. Isso para chegar no argumento de que não se pode depender do *software*, pois as vezes ocorrem complicações e inclusive podem passar erros. O Participante 7 ainda reforçou que o mercado pode ser perigoso para quem arrisca programas das mais novas gerações, pois eles ainda não são utilizados fortemente, de forma que o básico ainda domina (no caso, o AutoCAD).

O Participante 3 disse que acaba acontecendo um grande problema: o aluno se complica por não saber o básico. Já o Participante 2 afirmou que o hoje já é passado, portanto devemos nos preocupar com o amanhã. Os projetos com os alunos devem entrar no conteúdo do livro texto.

O Participante 4 afirmou que, mesmo com todos os recursos da informática, se o aluno não conhecer os detalhes o todo não funciona. Por isso, deve-se manter o

ensino do conhecimento básico e integrar a tecnologia com ele. Foram feitos comentários sobre evoluções e mudanças na ciência de acordo com a tecnologia, colocando exemplos como a calculadora, que mesmo ela fazendo o trabalho de calcular, é necessário que as pessoas saibam fazer.

O Participante 5 apresentou um exemplo – o projeto de um avião – sugerindo que o importante é saber a prática, pois nem sempre todos os detalhes serão necessários. O AutoCAD estava para o hoje de 25 anos atrás. O Moderador ainda disse que é preciso preparar o estudante para o uso profissional do Desenho Técnico.

Inicialmente existe uma divergência de entendimento sobre o hoje x amanhã, pois o Participante 3 entende o hoje como sendo o resultado da prospecção do mercado, enquanto os outros acreditam que esse seja o amanhã. No final é colocado pela maioria dos professores que o hoje do mercado (de fato o amanhã do aluno) será a base para planejar o amanhã da Disciplina. Então, o Participante 3 afirmou que é preciso ter uma ligação entre o que o aluno conhece hoje e o que ele vai representar amanhã, pois não basta saber fazer se ele não souber o que está fazendo exatamente.

O Participante 7 reforçou a ideia do Participante 3 dizendo que falta uma Disciplina eletiva. Afirmou, também, que seria interessante se o estudante tivesse contato com um profissional da área. Já o Participante 4 propôs que fosse questionado sobre o que vai colaborar para a profissão do aluno. Além disso, reforçou que deve ser analisado se o percurso do aluno vai fornecer a experiência prática ou o conhecimento básico/fundamental. Tudo isso para saber como a formação vai contribuir.

O Moderador do GF propôs que se pense como a Disciplina de Desenho Técnico contribui para a formação do aluno. O Participante 3 afirmou que um dos objetivos da Disciplina é "enxergar", ajudar a ter visão espacial, e que está para o profissional das profissões contempladas com o conteúdo de Desenho Técnico assim como o cálculo está para os profissionais da Engenharia, pois é necessário estudar (aprender) para se desenvolver o raciocínio tridimensional. Porém, pode ser que na prática, o raciocínio tridimensional não seja de fato usado de forma pura. O

importante, portanto, é ter o raciocínio como ferramenta para aprender a pensar como engenheiro.

O Participante 3 menciona que, em sua experiência profissional, após anos de formado e desempenhando a profissão de engenheiro é que veio a perceber que foram as Disciplinas do nível básico que o transformaram em engenheiro e não as Disciplinas do nível profissional do curso. Exatamente onde se situam as Disciplinas de Expressão Gráfica em todos os cursos. Assim o desenvolvimento da percepção tridimensional se deu no início de sua formação escolar. O Participante 6 afirmou ainda que o mais importante é alinhar conhecimento e tecnologia e todos concordaram.

Com isso, o Moderador agradeceu a presença dos participantes do GF, além de todas as contribuições que foram dadas. Neste momento, ele deu por encerrado o primeiro GF da pesquisa. Comentou que no futuro, após o andamento da pesquisa, seria feito um segundo GF, para discutir os procedimentos e analisar como ficou o andamento da pesquisa. A transcrição completa deste GF encontra-se no Apêndice E no fim deste estudo.

4.3.4 Considerações sobre melhorias no *Framework* preliminar

O processo de aplicação do primeiro GF veio ao encontro de uma série de expectativas. A reunião de especialistas para debater o futuro da Disciplina de DT, mostrou-se extremamente importante no processo, principalmente porque mostra, com o ponto de vista de outros pesquisadores, a importância da discussão constante sobre o ensino da Disciplina.

Além da discussão, ficaram de contribuição para o Framework uma série de novos questionamentos e validações, das ideias já discutidas durante todo o processo de pesquisa. Várias destas contribuições, de cunho generalista, mas contextualizadas com a manutenção e atualização da Disciplina, seguem apresentadas conforme o contexto de passado, presente e futuro.

No tópico relacionado com passado, tem-se a pesquisa do museu. As afirmações abaixo se qualificam como estimuladoras:

- a) criação de um museu voltado à aquisição, conservação, investigação, difusão dos testemunhos do ensino e execução de desenhos técnico;
- b) o museu será registrado no sistema de museus da UFRGS e junto aos órgãos estadual e federal;
- c) buscar-se-á recursos através de programa de cursos de Cad do grupo de ensino e pesquisa de Desenho Técnico da UFRGS e nos editais de fomento existentes e para os quais possa se habilitar;
- d) realização de um móvel que proporcione condições para a conservação e exposição do acervo.

Sobre o presente, na forma da pesquisa chamada de livro texto, com as afirmações a seguir:

- a) criação de um guia com o cruzamento entre os sumários da bibliografia consagrada, normas técnicas e o conjunto de apostilas da Disciplina de Desenho Técnico da UFRGS;
- b) a partir da guia criada, desenvolver o conjunto de apostilas para um livro texto contemplando a sequência de ensino da Disciplina fazendo referências à bibliografia consagrada e normas técnicas nacionais e estrangeiras.

E, finalmente, as afirmações estímulo para o futuro, focando a pesquisa chamada de prospecção de mercado:

- a) criar um mecanismo de consulta aos professores de Disciplinas mais adiantadas nos diversos cursos contemplados com o ensino de Desenho Técnico para entender como adaptar melhor essa Disciplina às necessidades dos estudantes até o ingresso no mercado de trabalho;
- b) criar uma consulta aos profissionais do mercado de trabalho a fim de conhecer a opinião deles sobre como foi a contribuição das Disciplinas para seu ingresso na profissão;
- c) proporcionar uma visão do futuro profissional do estudante ao aplicar o questionário em técnico cuja atividade seja exatamente aquela em que este pretende se dedicar no futuro ao ingressar no mercado de trabalho.

4.4 FRAMEWORK PROPOSTO

Baseado nas proposições do GF houve um aprofundamento em cada um dos instrumentos recomendados como importantes no *Framework* preliminar. A escolha dos tópicos, se deu a partir da necessidade da construção de uma linha do tempo,

contemplando passado, presente e futuro na pesquisa. Os tópicos que seguem: Museu, O Livro-texto e a Prospecção de Mercado, mostram como cada um desses tópicos foi aprofundado.

4.4.1 Museu

O sub-capítulo denominado Museu explica o papel que o museu desempenha dentro da pesquisa, sua função em entender o passado para estimular o futuro da Disciplina, em especial, registrando as alterações que a tecnologia impõe atualmente também explica a sua função enquanto projeto em andamento e todos os ganhos que os alunos tem ao terem contato com o processo evolutivo da Disciplina.

Existe hoje, em qualquer Disciplina estudada, uma grande necessidade de revisitar e entender o passado desta, principalmente para uma melhor contextualização do que está acontecendo no presente e, com isso, planejar o caminho que se quer tomar no futuro para manter e melhorar todo o conhecimento relacionado a ela. Há uma real preocupação com a sublimação de todo o conhecimento atualmente vinculado às técnicas e ferramentas do Desenho Técnico analógico, que está em um deflagrado processo de obsolescência devido ao uso das novas tecnologias, principalmente as digitais. O antes conhecido professor de Desenho Técnico, que carregava consigo uma miríade de instrumentos, hoje passa por um processo de abandono de instrumentos manuais para o uso de instrumentação virtual para os desenhos finais e não de simples esboços e rascunhos .

Os processos evolutivos, de qualquer natureza, envolvem em seu âmago, uma série de mudanças desde as simples até as muito complexas, sendo que elas são muito necessárias para a manutenção da Disciplina, no contexto da pesquisa, viva e constantemente atualizada. Mas estas mudanças não implicam na aniquilação do que era antigo em nome do novo, ainda que o novo seja muito diferente e mais eficiente do que se tinha.

A existência, ou necessidade, de um museu, em que se pudesse guardar esses artefatos do passado da Disciplina, se deveu, inicialmente, à preocupação deste pesquisador em guardar e proteger os artefatos oriundos, nesse ínterim, do antigo Gabinete de Desenho Técnico do Departamento de Expressão Gráfica da UFRGS e, desta maneira, manter a memória a qual eles remetem. Existe uma evolução clara no uso destas ferramentas e, analisando essa evolução, é possível verificar os momentos onde a tecnologia encontra esses artefatos, evoluindo à Disciplina para que ela continue respondendo as necessidades da sociedade.

Nos dias de hoje, a exposição destes artefatos ajuda a compor o que se pode chamar de entendimento. Esse entendimento, evoca tanto o modo de projetar como o modo de pensar construtivo de outras épocas. Esses objetos, conforme MacGregor (2013), ao estarem vinculados a um museu, tem a função de contar a história do mundo ao qual pertencem e contam a história do ensino do Desenho Técnico.

Além disso, integram o patrimônio da Universidade, que pertence não só aos estudantes que a frequentam. É o lugar onde a sociedade entende e percebe como vai ser sua própria evolução e de qual contexto ela parte e se fixa. Preservá-los é, portanto, aliar o cuidado adequado que abrevia e evita a sua deterioração com a necessidade de deixar claro o contexto evolutivo da Disciplina e dos profissionais que ela ajuda a entregar para a sociedade. É importante sempre lembrar que os salvaguardando se mantém viva a história dos procedimentos que eram realizados em um passado não tão distante e, ainda, traça um elaborado e factível vínculo com a atual técnica digital de os realizar.

Constituir um Museu que possa garantir a correta guarda, pesquisa e divulgação desses acervos é permitir que os conhecimentos gerados com e pelos seus objetos possam ser disseminados. Isso ocorre tanto internamente à UFRGS, envolvendo a comunidade acadêmica, quanto externamente, no papel de seus pesquisadores, alunos e professores, representando um benefício para toda a Universidade.

Outro importante fator apontado por MacGregor (2013) , p. 15) é:

Se quisermos contar a história do mundo inteiro, uma história que não favoreça indevidamente uma parte da humanidade, não podemos fazê-lo usando apenas textos, pois, durante a maior parte do tempo, só uma

fração do mundo teve textos, enquanto a maioria das sociedades não teve. Escrever é uma das últimas conquistas da humanidade, e, até bem recentemente, mesmo sociedades letradas registravam preocupações e aspirações não apenas em seus escritos, mas em suas coisas.

Os benefícios estão estreitamente vinculados com a evolução da metodologia de ensinar e, também, porque integram a história e o patrimônio institucional. Alia-se, ainda, a todas as razões acima elencadas, o ineditismo da iniciativa de criação do Museu, pois, depois de pesquisas realizadas virtualmente, verificou-se a inexistência de instituições museais com a mesma finalidade no País, no âmbito da maioria das Disciplinas que formam novos profissionais para a sociedade. Até mesmo são pouco encontradas internacionalmente.

Existe atualmente, dentro da UFRGS, o projeto de número 32993 – Estruturação do Museu do Desenho – Destec, de coordenação deste pesquisador, que tem como objetivo viabilizar a criação, implantação e inclusão do Museu do Desenho Técnico (MDTec) no âmbito da UFRGS e, conseqüentemente, na Rede de Museus e Acervos Museológicos desta Universidade (Remam).

Por meio da trajetória dos departamentos vinculados aos objetos geradores da ideia de conceber um museu, relata-se o processo de transformação, não somente setorial, mas, igualmente, das adequações que a Disciplina sofreu com o advento da Computação Gráfica. Avalia-se o atual estado de conservação desses artefatos. Apresenta-se as atividades realizadas, até o presente momento, envolvendo o acervo e o processo de criação de uma identidade visual. Problematisa-se a inexistência de espaço físico adequado à instalação de um museu nos moldes convencionais. E garante-se a preservação desses artefatos.

Este pesquisador busca a renovação do ensino da Disciplina Desenho Técnico frente às constantes transformações tecnológicas, sociais e culturais. Em razão das modificações das técnicas de desenho, ocorridas ao longo do século XX, a instrumentalização da Disciplina precisou ser renovada. Este museu buscará a preservação, pesquisa e, especialmente, a divulgação do acervo através de visitas virtuais que englobarão o acervo atual do museu em formação somado às contribuições localizadas em outros museus espalhados pelo País que se pretende incentivar.

No trabalho de mestrado do presente pesquisador, em sua Dissertação de Mestrado intitulada “Proposta para Diretrizes para o Projeto de uma Sala de Aula Adequada ao Ensino de Desenho Técnico Informatizado” (PIRES, 2011), elucida-se que ao ocorrer a incorporação da informática nas atividades corriqueiras de execução de Desenhos Técnicos foi gerada uma revolução nas práticas de ensinar esses conteúdos.

Ao projetar-se uma sala de aula foi preciso levar em conta que hoje os alunos trabalham menos com um aparato de instrumentos e mais com a combinação de objetos – *hardwares* – e programas computacionais – *softwares* (Figuras 6 e 7). A prancheta e os tradicionais instrumentos de desenho – compassos, esquadros, régua paralelas, etc. – foram substituídos por computadores e programas especializados. Tal aprimoramento possibilitou que o desenho possa ser executado de maneira mais rápida, fácil e precisa, respondendo também a sociedade que está em um ritmo diferente de tempos anteriores. Essa sala foi pensada para atender as demandas dessa nova forma de ensinar, pois veio “[...] atender as necessidades de uma sala de aula informatizada adequada ao ensino de Desenho Técnico. [...]” (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Figura 6 – Sala de aula do LECOG (vista a partir do fundo)



(fonte: foto do autor⁶)

⁶ Foto tirada da sala de aula em 2017

Figura 7 – Sala de aula do LECOG (vista a partir da frente)



(fonte: foto do autor⁷)

O projeto da sala apresenta determinadas inovações que rompem com alguns paradigmas frequentemente adotados em laboratórios de informática, tais como:

- a) o formato trapezoidal;
- b) a altura e a disposição das mesas no ambiente;
- c) maior espaço para circulação entre mesas e corredores: possibilitam uma aproximação mais fácil do professor para atender o aluno.

Essas modernizações permitiram, também, um melhor aproveitamento da sala, visto que, em situações de normalidade cabem quarenta alunos e, em caso de superlotação, ela permite a acomodação confortável de 52 estudantes. Percebe-se, na foto da Figura 7, a localização atual, mas temporária, do museu nos fundos da sala de aula de Desenho Técnico da UFRGS..

Os artefatos oriundos, primeiramente, do antigo Gabinete de Desenho Técnico constituíram o ponto de partida para a concepção de um museu para preservar a memória da produção dos Desenhos Técnicos, formando o primeiro acervo (Anexo

⁷ Foto tirada da sala de aula em 2017

B). Com o decorrer do tempo foram sendo agregados outros objetos provenientes de doações, que remontam não somente às ferramentas de geração do desenho, mas, também às múltiplas e criativas maneiras de ensinar todo o conteúdo não somente presencialmente.

Igualmente, estão reunidos no Museu os conjuntos de documentos, exercícios e bibliografia utilizados pela Disciplina ao longo de sua existência, que já conta com mais de um século. Tais utensílios encontram-se armazenados em dois armários no LECOG, em condições pouco adequadas à sua preservação. Se faz extremamente urgente a adoção de iniciativas para garantir seu correto armazenamento.

O projeto de construção do museu, como mencionado anteriormente, já está acontecendo e, como uma primeira estratégia foi elaborado o Projeto de Pesquisa, intitulado Estruturação do Museu do Desenho – Destec, datado de abril de 2017, aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Arquitetura (Compesq/ARQ). Ficaram estabelecidas como prioridades:

- a) registro do Museu junto aos órgãos pertinentes;
- b) criação de uma identidade visual institucional;
- c) realização de catalogação do acervo;
- d) construção de um banco de dados digital para possibilitar o acesso *online* aos objetos pesquisados;
- e) aprimoramento da exposição física.

Ainda nesse período, a equipe passou a contar com a assessoria técnica de uma profissional museóloga, Isabel Cristina Francione Ferrugem (Figura 8). Em conjunto com a museóloga foi estabelecido um conjunto de ações de acordo com um cronograma inicial (Anexo C) que foi se adequando aos recursos disponíveis. Até o momento foram realizadas as seguintes atividades:

- a) formulação de uma nova sigla, pois a sigla Destec, usada em outros momentos, não inclui a letra “M”, normalmente utilizada para abreviação de museu;
- b) criação da missão institucional que é atuar em favor da salvaguarda, pesquisa, comunicação e valorização dos objetos tangíveis vinculados à prática do Desenho Técnico promovendo, simultaneamente, a proteção e a transformação do patrimônio material e digital em legado cultural por meio do acesso irrestrito e difusão do conhecimento gerado a partir deste acervo;

- c) delimitação da tipologia dos acervos em tipologias registradas como: **arquivístico, bibliográfico, tridimensional, audiovisual e digital**;
- d) realização de diagnóstico do acervo para averiguação do estado de conservação; elaboração de inventário e arrolamento visando dimensionar o montante dos objetos para posterior classificação em coleções e subcoleções;
- e) definição das coleções e do número de registro dos acervos;
- f) separação dos acervos por tipologias, que nada mais é que os tipos diferentes de objetos e ferramentas que serão guardados e, ainda, uma superficial higienização dos armários onde estão armazenados os artefatos.
- g) criação de uma ficha catalográfica (Anexo D) para o devido registro de cada item do acervo e construção.

Figura 8 - Fotografia do autor com a museóloga.



(fonte: foto do arquivo pessoal do autor)

Quanto ao local de armazenamento atual, este é de péssima qualidade no que concerne a preservação, sendo uma das principais iniciativas, assim que o museu existir formalmente, a busca de recursos para alterar essa situação.

Sobre a identidade visual, foi aprovada uma marca, cujo memorial descritivo está anexado no fim desta pesquisa (Anexo E). A identidade visual para o museu, desenvolvida pela designer Yvana Oliveira de Castro, em 2017, é apresentada na Figura 9.

Figura 9 – Marca para o MDTec



(fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016).

A partir da realização do diagnóstico, averiguou-se que os objetos, por se encontrarem guardados em uma sala de aula, estão expostos a um alto grau de vulnerabilidade, comprometendo a sua longevidade. A guarda em armários de madeira e sem acondicionamento adequado a cada tipologia de objeto tem favorecido o aparecimento de insetos, tais como traça, broca e cupim que danificam os acervos biológicos (livros e caixas de madeira). A falta de monitoramento e controle da umidade relativa (UR) e temperatura (T) vêm potencializando o aparecimento de processo de oxidação em objetos metálicos, a degradação de filmes em rolo e de fotografias através da salinificação (Figura 10) e, ainda o enrijecimento e descoloração das fibras de papel (plantas em geral).

A inexistência de espaço físico adequado para a instalação de um museu nos moldes convencionais, com áreas definidas e delimitadas para a realização dos procedimentos técnicos visando à salvaguarda e à comunicação dos acervos, foi decisiva para a definição da tipologia institucional. Assim, em vista dessa restrição, foram pensadas como alternativas:

- a) a concepção de um Museu Virtualizado;
- b) a produção de um “armário-museu”;
- c) a distribuição de núcleos expositivos dispostos ao longo do saguão onde se localizam o Departamento de Expressão Gráfica e o Laboratório de Ensino de Computação Gráfica.

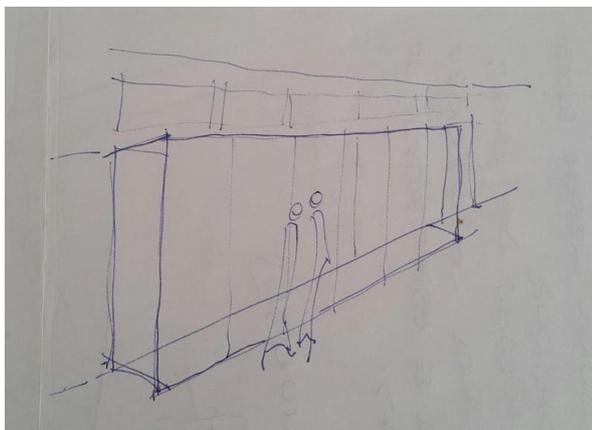
Figura 10 – Rolo de filme 16mm salinificado



(fonte: foto do autor⁸)

Durante o GF, discutiu-se inclusive onde poderia ou deveria ser o museu, de uma forma que se preservem os artefatos lá acondicionados e que, também, possibilitem que os alunos e pessoas que frequentam a Universidade tenham rápido e facilitado acesso a esse acervo. Segundo o desenho de um dos participantes, um armário em um dos corredores, poderia prover as necessidades, desde que ele fosse construído para esse fim, levando em conta a questão da exposição constante à luz, umidade e outros fatores de tempo (Figura 11).

Figura 11 -- Desenho do participante do GF

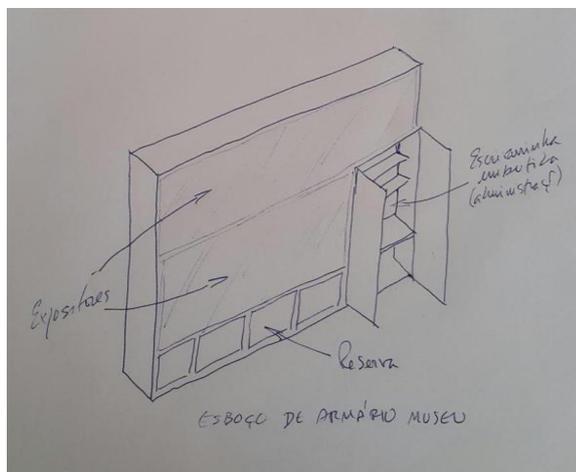


(fonte: elaborado pelo participante 1 do GF)

Existe ainda um desenho em perspectiva do armário, feito pelo autor desta pesquisa, que leva em conta o número atual de artefatos do museu e ainda, prevê soluções diferenciadas para o uso no museu e já antevê outros possíveis usos. Observando a Figura 12 se nota a reserva de parte desse mobiliário para uso administrativo do Museu.

⁸Foto tirada em 2017

Figura 12 – Primeiro rascunho para o armário-museu



(fonte: elaborada pelo autor)

Pretende-se, com a constituição do Museu, a adequada proteção e divulgação do seu acervo por meio da pesquisa, disponibilização dos objetos em meio virtual e a realização de exposições – itinerante, longa e de curta duração. E, ainda por meio da concepção de ações educativas, focadas nas precursoras técnicas de executar o desenho, manter viva a memória dos objetos e dos conhecimentos que remontam a evolução do Desenho Técnico e, inclusive, assessorar as Disciplinas introdutórias de Desenho Técnico objetivando uma melhor percepção e compreensão da evolução das técnicas contemporâneas de desenho junto aos discentes.

Uma ideia muito importante sobre a questão do museu, e de sua descentralização, é que, cada lugar que se propuser a ter um fragmento do museu, faculdade ou escola que disponibilizar um espaço para ele, estará contribuindo para o seu crescimento e, também, para que os alunos que estudam as Disciplinas de Expressão Gráfica, tenham conhecimento do histórico da Disciplinas. Assim, o museu poderá ter essa aura de colaboratividade, quase como um organismo, que vive inteiro no ambiente virtual, mas em partes nos diferentes lugares, promovendo a integração das Disciplinas de Desenho Técnico em outras universidades e cursos técnicos, além da própria UFRGS.

4.4.2 O Livro-texto

Durante este doutoramento, diversas investigações foram realizadas e tiveram importância para o amadurecimento e entendimento do objetivo desta tese. Uma, em especial, tornou-se uma parte fundamental deste estudo, pois trata de uma proposta para criação e desenvolvimento de uma estrutura para a construção de um livro texto para auxiliar os alunos durante os estudos na Disciplina de Desenho Técnico. Para tanto foram reunidas as apostilas produzidas pelo grupo de professores da Disciplina estudo de caso num único volume, criando assim o que foi chamado de livro embrião. Pretende-se, a partir desse livro inicial, que se acrescente citações colhidas junto à bibliografia consagrada em idioma português pela comunidade de professores de Desenho Técnico no Brasil.

4.4.2.1 Determinação da Bibliografia Consagrada

Tendo em vista a enorme quantidade de livros técnicos publicados, não se tem mais uma visão clara de quais livros, em idioma português, versando sobre o assunto devem ser adotados como referência pelas Disciplinas de Desenho Técnico nas Universidades Brasileiras. Assim sendo, buscou-se identificar qual a bibliografia consagrada sobre o assunto é adotada pela comunidade universitária.

Para tanto, foram analisadas as indicações de bibliografia técnica nos planos de ensino de Disciplinas de graduação em diversas universidades. Deste modo foram escolhidas as publicações mais indicadas pela comunidade acadêmica como referência bibliográfica, levando em conta a relação entre a frequência de citações e a importância da universidade sede da Disciplina. Assim foram identificadas as publicações consagradas como referência no ensino de Desenho Técnico no Brasil.

Saliente-se a preocupação deste trabalho em dar importância aos dados obtidos das grandes universidades brasileiras além fazer uso de rankings com grande credibilidade para valorizar as escolhas destas instituições. A relação das cinco publicações reveladas como bibliografia consagrada sobre Desenho Técnico com maior destaque são (Pires et al. (2015):

- a) Desenho Técnico – French E. Tomas;
- b) Comunicação Gráfica Moderna – Frederick E. Gieseke;
- c) Desenho Técnico Moderno – Arlindo Silva;
- d) Desenho Técnico – Albert Bachmann;
- e) Desenho Técnico – Luis Veiga Cunha.;

4.4.2.2 Coleta de conteúdos juntos à Bibliografia Consagrada

Logo após a seleção da bibliografia consagrada e providenciada a obtenção das edições mais recentes disponíveis na Biblioteca da UFRGS (Figura 13), teve início a construção da reunião dos capítulos de cada uma dessas publicações versando sobre os assuntos abordados em sala de aula pela Disciplina estudo de caso desta pesquisa. Essa reunião de capítulos foi realizada através do descarte de todos os capítulos, das publicações selecionadas, cujo conteúdo não é contemplado no escopo das recomendações da CEEEng. Os demais capítulos foram ordenados segundo a sequência de apresentação dos assuntos em sala de aula da universidade estudo de caso nesta pesquisa. Deste modo, foram construídos cinco conjuntos de capítulos reordenados segundo sequência conveniente, formando um conjunto para cada um dos autores selecionados.

Figura 13 – Foto dos Livros selecionados.



(fonte: foto do autor)

A fim de produzir a publicação proposta, a pesquisa criou uma rotina de trabalho para a composição e produção de cada capítulo do Livro Texto final. Tal rotina é iniciada pela leitura de cada um dos conjuntos de capítulos de cada um dos autores (Figura 14). Essa leitura foi feita obedecendo a ordem de importância da publicação

na escolha da bibliografia consagrada, segundo o resultado da investigação realizada junto aos planos de ensino.

Figura 14 - Foto dos conjuntos de capítulos reordenados



(fonte: foto do autor)

Por escolha deste pesquisador, que tem experiência de mais de 40 anos ministrando a disciplina de Desenho Técnico instrumentado, o segundo livro mais citado ficou como base deste estudo e não o primeiro. O pesquisador acredita que o conteúdo como disposto no livro Comunicação Gráfica Moderna, de Frederick E. Gieseke, pode ter mais afinidade com a aprendizagem dos alunos. Além disso, esta publicação foi somente a pouco tempo traduzida para o idioma português enquanto que a obra Desenho Técnico, de French E. Tomas, já tem muitos anos de edição traduzida no mercado brasileiro, o que explica ser mais mencionado nas indicações bibliográficas.

Com este conjunto de capítulos selecionado, de cada autor, e com a reunião das apostilas da Disciplina estudo de caso em mãos, este pesquisador destacou daqueles capítulos somente o conteúdo que não constava das apostilas, construindo, assim, um conjunto de fragmentos de texto da bibliografia.

Para auxiliar e facilitar o trabalho da reunião de fragmentos foi construída uma tabela relacionando os diversos capítulos e assuntos entre o conjunto de apostilas, as cinco bibliografias consagradas e as Normas Técnicas da ABNT (tabela apresentada no (Apêndice F). Essa tabela foi de suma importância quando da seleção de fragmentos pela facilidade que proporcionou na busca de conteúdos entre os diversos livros.

Nesse momento da construção do Livro Texto se tem o conjunto de fragmentos pronto para fornecer textos, dos diversos autores consagrados, para inserção no conjunto de apostilas enriquecendo esse texto com citações na forma de frases e parágrafos inteiros. Desta forma se construiu um primeiro capítulo completo do Livro Texto. Nesta pesquisa se propõe a continuidade deste trabalho com a participação de outros professores e estudantes que venham, de forma colaborativa, a participar da construção de um Livro Texto baseado no sequenciamento de apresentação de conteúdos em sala de aula rico em citações da bibliografia consagrada.

Este Livro Texto final ficará disponível no *Website* da pesquisa para sugestões de alterações e ampliações, constituindo um WIKI Livro do Grupo de professores que aderirem ao *Framework*.

4.4.3 A Prospecção de Mercado

Para qualquer iniciativa que se propõe a atualizar uma Disciplina, que tem tanto a contribuir na construção do futuro de profissionais que se dedicam a atividade de projeto, é importante que todos os agentes envolvidos sejam ativos e presentes nessa construção. Por isso, a prospecção de mercado, além de incluir nessa atividade de atualização os profissionais graduados nas áreas da pesquisa, e que tem em si e no seu trabalho a expectativa da sociedade como um todo, traz para o protagonismo, a ação dos alunos da Disciplina dentro do *Framework*.

A ideia da prospecção é, principalmente, usar no *Framework* o conhecimento dos profissionais do mercado de trabalho, que são impactados no seu dia a dia com os avanços tecnológicos que alteram o modo de elaborar Desenhos Técnicos a todo momento. A construção gráfica tridimensional, por exemplo, era, até há poucos anos

atrás, de aplicação rara no cotidiano dos projetistas. Hoje, tem-se, em algumas profissões, a sua adoção através de softwares específicos no dia a dia do seu desempenho profissional. Essa novidade tem alterado sobremaneira a expressão gráfica técnica. Urge conhecer, de forma embasada, quais programas computacionais são utilizados por quais profissões e de que maneira.

A prospecção tem como objetivo ainda, ajudar a descobrir, a partir de *insights* dos profissionais atuantes no mercado, o que é preciso ensinar especificamente a cada aluno dos dezenove cursos do interesse atual do *Framework*. Essa prospecção funciona como indicativo de uso desse conteúdo. Por exemplo, na Engenharia Mecânica usa em seus projetos os *softwares Solidworks e Inventor*, e, os projetos de Engenharia Civil, o mercado começa a adotar a tecnologia BIM (*Building Information Model*) com a utilização de *softwares* de modelagem adequados.

De fato, as Disciplinas atuais de Desenho Técnico seguem as Recomendações da CEEEng, assim contemplando a linguagem projetiva básica bidimensional. Tal conhecimento tem caráter formativo, considerando o desenvolvimento da percepção espacial, conhecimento das normas e convenções usuais da linguagem gráfica, além de proporcionar ao estudante um mínimo de destreza com o instrumental básico. Porém, os cursos de nível superior têm de proporcionar aos estudantes a oportunidade de conhecer mais sobre os recursos da Expressão Gráfica. Assim sendo, essa pesquisa deve contemplar uma análise atenta ao que existe no mercado, e deste modo oferecer condições de evolução da capacidade gráfica do corpo discente em atividades além da carga horária proposta nos currículos.

Para auxiliar a escolha dos softwares a serem pesquisados, foi criada uma tabela de softwares mostrando alguns desses programas e seu uso profissional. É importante esclarecer que essa prospecção tem por fim o desenvolvimento da Disciplina de Desenho Básico e, igualmente, a proposição, ao longo do tempo, de soluções para o preparo do estudante para o ingresso no mercado de trabalho. O instrumento da prospecção auxilia a fornecer a opinião de profissionais egressos do ensino superior.

O questionário desenvolvido visa atingir, inicialmente, um conjunto de informações obtidas no entorno da Universidade estudo de caso dessa pesquisa. De fato, tem por objetivo maior a construção de um corpo crescente de professores que venham

a aderir ao *Framework* e de forma colaborativa contribuir nos diversos instrumentos dessa pesquisa. No que diz respeito à aplicação da Pesquisa de Mercado, tem-se a possibilidade de mapear as tendências das aplicações de Desenho Técnico em todas as profissões e em todas as regiões do País.

Com a adesão de professores de outras instituições de ensino, e a partir da disponibilização do questionário através do *website* desenvolvido pela pesquisa, criam-se condições que poderão ajudar a entender o panorama do Desenho Técnico no país. Desta maneira, pode-se enfatizar as melhorias necessárias para que o conteúdo oferecido aos alunos esteja sempre em consonância com o que a sociedade espera de seus profissionais.

Como metodologia de desenvolvimento dessa prospecção, tem-se que os estudantes dos cursos se aproximem do mercado de trabalho para aplicar o instrumento. Tão logo tenha-se reunido uma quantidade de dados suficiente para dar consistência às conclusões, terá início a análise do banco de dados pelos Grupos Focais Sistemáticos constituídos pelos professores que aderiram ao sistema. Esses mesmos Grupos Focais vão determinar as conseqüentes alterações junto às Disciplinas existentes ou a proposição de novas.

Com a aplicação do questionário, tem-se uma vantagem paralela para o estudante, pois ele é incentivado a entrevistar um profissional que atua hoje na profissão que ele pretende atuar no futuro. Com isso, é possível aproximar o aluno de hoje ao profissional do futuro e, assim, buscar motivações para entender a profissão. Por isso, nessa pesquisa trata-se essa ferramenta como o futuro.

Todos os dados recolhidos e analisados, fazem com que a Disciplina seja repensada e adequada sem perder a essência.

4.4.3.1 Questionário da prospecção

A construção do questionário (Apêndice G) tentou levar em conta as especificidades dos cursos que tem Disciplinas projetivas. Tem-se, primeiro, uma aproximação para que os entrevistados entendam o contexto das perguntas dos alunos; posteriormente, perguntas mais específicas de cada uma destas profissões e, por

fim, perguntas mais qualitativas, que servem para aproximar os alunos do dia a dia de trabalho do profissional egresso desses cursos.

4.4.3.2 Questionário sobre aplicação do Desenho Técnico no mercado de trabalho

As Disciplinas de Desenho Técnico abordam a graficação de projetos, fornecendo informações sobre as regras e normas técnicas de desenho. Em sua proposta pedagógica preconiza o ensino contextualizado através da integração da teoria com a prática. O intuito é, a partir do equilíbrio entre esses dois pontos, propiciar aos alunos a vivência necessária para atuarem de forma competente em sua futura profissão.

Para isso, pretende-se focar as práticas educacionais no perfil profissional e na aplicabilidade do conteúdo no mercado de trabalho. Neste sentido, será realizada uma investigação a respeito da utilização dos conceitos de Desenho Técnico pelas seguintes categorias profissionais: Engenheiro de Alimentos, Zootécnico, Agrônomo, Designer de Produto, Designer Visual, Geólogo, Engenheiro Químico, Engenheiro de Minas, Engenheiro Elétrica, Engenheiro Cartográfica, Engenheiro Metalúrgica, Engenheiro de Materiais, Engenheiro de Controle e Automação, Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Energia, Engenheiro Hídrico, Engenheiro Civil, Engenheiro Mecânico e Engenheiro de Produção. O objetivo é visualizar como os conceitos envolvidos no ensino de Desenho Técnico são aplicados e qual a real necessidade deles na prática profissional de cada uma dessas áreas.

As profissões envolvidas foram selecionadas a partir dos cursos de graduação oferecidas pela universidade estudo de caso da pesquisa e que possuem a Disciplina de Desenho Técnico em seu currículo, já que a pesquisa envolverá os alunos e professores dessas Disciplinas. Assim, foi elaborado um questionário para ser aplicado aos profissionais das áreas citadas. Os entrevistadores serão os alunos dos dezenove cursos de graduação citados.

Através desta prática, os alunos terão consciência sobre a aplicação do referido conteúdo em sua futura profissão. Já os professores atuantes na Disciplina de Desenho Técnico terão dados suficientes para elaborar práticas pedagógicas

focadas na real necessidade de cada profissão e contextualizadas na prática profissional de cada área.

O questionário inicialmente construído foi aplicado no semestre 2018/1 na Disciplina estudo de caso desta pesquisa com a finalidade de testá-lo em sua estrutura e aplicabilidade. Foram recebidas críticas e contribuições de estudantes ao aplicá-lo que foram levadas em consideração em sua construção final. Chamou a atenção o fato da facilidade de fraudar dos estudantes aplicaram o questionário de fato. Assim sendo, necessário se faz a confirmação da real existência do profissional. Para a construção do questionário, foram elaboradas perguntas que contemplam cada objetivo da pesquisa.

4.4.3.3 Verificação da formação dos profissionais entrevistados

Uma vez que o intuito é analisar como o profissional de diferentes áreas de formação utilizam os conceitos de Desenho Técnico em suas atividades profissionais, torna-se elementar a identificação da formação de cada entrevistado para posteriormente ser possível a realização de uma relação entre cada profissão e sua respectiva aplicação do Desenho Técnico. Neste sentido, também, torna-se relevante saber a universidade em que estudou, o tempo de formado e de atuação, no intuito da pesquisa abranger diferentes academias e gerações de profissionais, analisando se há alguma diferenciação nos conceitos de DT envolvidos ou nas suas formas de aplicação.

Assim, as questões são referentes a:

- a) identificação e forma de atuação do profissional
- b) identificação dos conhecimentos de Desenho Técnico normalmente aplicados nas atividades profissionais;
- c) análise sobre a pertinência do uso de softwares nas atividades em que se aplica os conhecimentos de Desenho Técnico.

Assim constituído, o questionário possui no seu início um pequeno texto, onde se busca contextualizar e justificar a sua aplicação e o conseqüente convite ao profissional para respondê-lo conforme o Anexo H. Quando o questionário for aplicado presencialmente se tem duas perguntas para a conclusão do encontro. As

perguntas não têm qualquer aplicação para tabulação e composição da base de dados, mas objetiva provocar uma conversa entre o estudante e o profissional, com a finalidade de enriquecer o encontro. Espera-se que tal momento de conversa mais informal oportunize ao estudante melhor conhecer a profissão que está buscando com os estudos.

4.4.3.4 A extração dos dados dos questionários

Ao se trabalhar o entendimento e a evolução de métodos de ensino, Disciplinas e outros conteúdos interativos, é bastante comum o uso de métodos de pesquisa quantitativas para apoiar as decisões que norteiam essa evolução. Ao comparar uma série de grupos, profissionais, ou qualquer que seja o corte escolhido, é importante que se tenha em mente que o momento desse grupo faz uma diferença qualitativa que impacta quantitativamente os números.

Nesse sentido, de acordo com Barbetta (2001, p. 41) comenta que, conforme Gil (1999):

[...]uma população é um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características. Também pode ser definida como um conjunto de elementos passíveis de serem mensurados, com respeito às variáveis que se pretende levantar, podendo ser formada por pessoas, famílias, estabelecimentos industriais, ou qualquer outro tipo de elementos, dependendo basicamente dos objetivos da pesquisa.

Para a pesquisa, a população definida são profissionais formados em cursos cuja Disciplina de projeto faz parte do ensino básico da formação do profissional. Além disso, é importante também ter em mente que um questionário único contenha uma série diferente de perguntas, de diversos contextos, sem exatamente uma preocupação com uma linearidade do assunto.

Em termos de amostra da população escolhida para aplicação do questionário, considerou-se como precedente importante os profissionais serem atuantes em suas áreas de trabalho. Pois, espera-se que os alunos possam ter, ao aplicar os questionários, um primeiro envolvimento com o mercado de trabalho que o espera

após a finalização da graduação. O tamanho da amostra levará em conta, cada vez que o questionário for aplicado, o número de alunos da Disciplina que aplicarão as pesquisas com os projetistas, minimizando, assim, outras inferências relativas a números dos alunos. Esse cuidado permite a compensação de erros relativos ao viés amostral, e outros aspectos relevantes para a representatividade e significância da amostra. (MARCONI E LAKATOS, 1990).

Sobre a construção dessa listagem de perguntas que fazem parte do questionário, levou-se em conta a abordagem de Best (1970, *apud* McLelland, 1992) onde o autor afirma que entre as principais características de um questionário estão:

- 1) Importância: os respondentes devem perceber isto.
- 2) Necessidade: não haver outro método para coletar estas informações.
- 3) Brevidade: muito poucos itens podem implicar em falta de fidedignidade, mas se prolixo, os respondentes ficam chateados.
- 4) Sem ambiguidade: se ambiguidade existir, os respondentes a descobrirão.
- 5) Analisável: deve considerar a análise na hora de preparar.
- 6) Validade de resposta: o respondente deve achar possível dar a sua própria resposta.
- 7) Universo único: os itens devem tratar do mesmo assunto, pelo menos através de partes conhecidas do instrumento.

Sobre as respostas, a escala Licker pois ajuda, segundo Silva Jr e Costa (2014, p. 5) a “mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais”. Os autores ainda comentam que “A escala de verificação de Likert consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância” (Silva Jr e Costa, 2014, p. 5).

A partir das primeiras entrevistas testes dos estudantes, foi possível fazer um teste da extração de dados e averiguar um primeiro levantamento do comportamento quantitativo da pesquisa. A pesquisa propõe que tão logo os questionários sejam aplicados, os dados sejam extraídos e tabulados em base de dados no formato de planilha de cálculo. Tal base de dados servirá para pesquisas e aprofundamentos do conhecimento sobre a Expressão Gráfica Técnica. Propõe-se ainda que aos dados seja dada uma aplicação de filtros em questões selecionadas segundo o momento

da pesquisa e o interesse do grupo envolvido no levantamento. Os dados possibilitam o cruzamento permitindo uma profusão de comparações e conclusões, como bem demonstra a lista de cruzamentos de dados do Apêndice H.

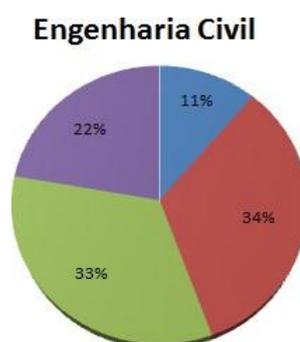
As respostas dos questionários, foram baseados na escala Likert e, de acordo com Silva Jr e Costa (2014) e adaptado para o contexto desta pesquisa:

1= Nenhum, 2 = Pouco, 3 = Bom, 4 = Muito bom, 5 = Excelente.

Depois da pesquisa ser apresentada pelos alunos aos profissionais formados cuja a disciplina de DTI fazia parte da base de projeto destes, foram extraídos uma série de gráficos, todos a partir dos dados obtidos na aplicação do questionário em simulações produzidas no final de 2017 e na aplicação experimental do primeiro semestre de 2018. A partir da aplicação dos questionários, na ordem de 100 questionários entregues e respondidos pelos alunos, foi criada uma simulação com gráficos experimentais mostrando a compilação das respostas. Recentemente, quando da aplicação teste por estudantes, foram aplicados aproximadamente 40 questionários e extraídos dois gráficos de exemplo de análise da base de dados. Diferentes tipos de gráficos são mostrados durante a tese, para exemplificar a multiplicidade de possibilidade de respostas, assim como de visualização destes resultados.

Os questionários foram aplicados à profissionais formados em Engenharia que são atuantes no mercado de trabalho. A primeira questão, “Qual o valor que você atribui ao conhecimento de Desenho Técnico que você adquiriu na Universidade?”.

Figura 15 -Valor atribuído por engenheiros civis, formados pela UFRGS, ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido no curso (%)

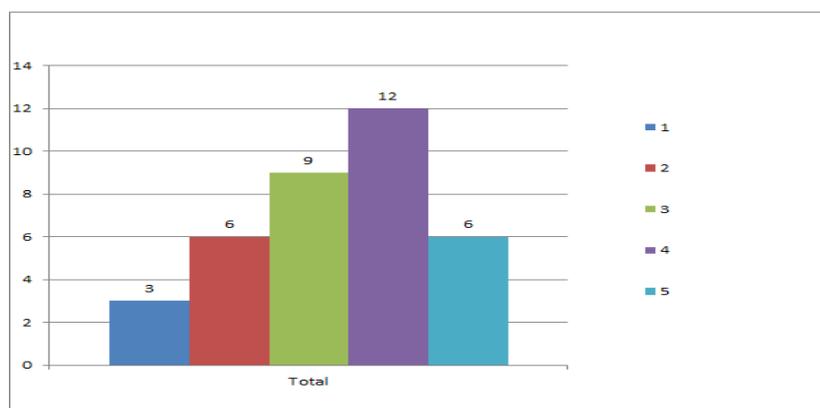


(fonte: elaborada pelo autor)

Os números 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem as respostas dos entrevistados dentro da escala Likert, sendo 1 - Não atribui nenhum valor até 5 - Supervalorizado. O número 1 não aparece no gráfico porque não foi apresentado como respostas por nenhum dos entrevistados.

Também foi perguntado: “Qual a aplicação do desenho à mão livre em rascunhos (croquis) no exercício da sua profissão?”, a escala proposta anteriormente continuou indicando os resultados, compilados no gráfico da Figura 16:

Figura 16 - Valor atribuído por engenheiros civis, formados pela UFRGS, à aplicação de desenho à mão livre no exercício da profissão (números absolutos)

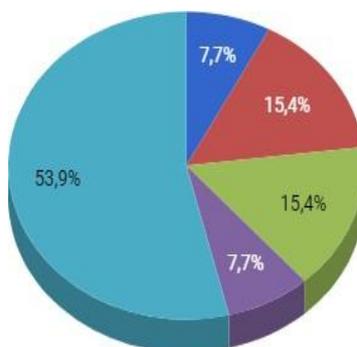


(fonte: elaborada pelo autor)

No gráfico anterior, a escala Likert fica evidenciada nas cores e número de respondentes de cada um deles. Já o número de 0 a 14, corresponde ao número de profissionais que responderam a questão proposta cujo esse gráfico representa.

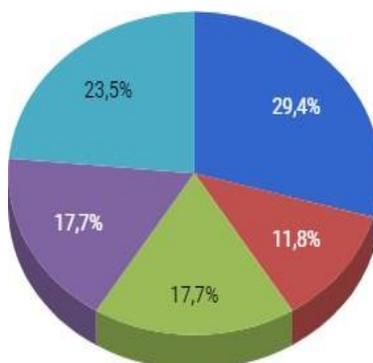
Com a aplicação dos questionários, poderão ser feitas diversos tipos de análises. Por exemplo, existem perguntas relacionadas ao entendimento do profissional formado de acordo com o valor atribuído ao conhecimento adquirido. Além disso, o contexto dos entrevistados foi levado em conta para a escolha das perguntas a serem feitas, como por exemplo, os gráficos elaborados nas figuras 17 e 18.

Figura 17 - Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados há mais de 10 anos na UFRGS (2017/2)



(fonte: elaborada pelo autor)

Figura 18 – Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados a menos de 5 anos na UFRGS (2017/2)



(fonte: elaborada pelo autor)

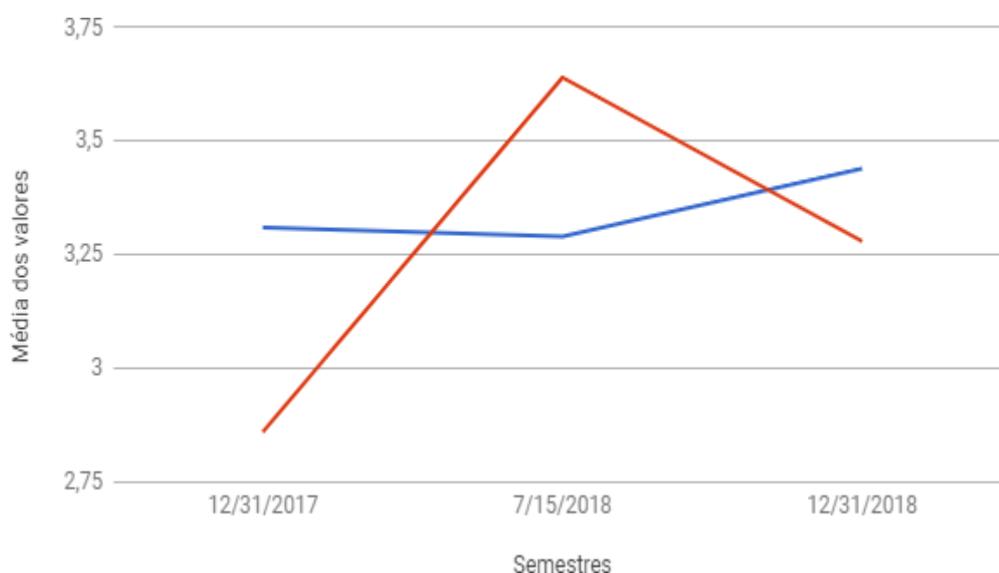
Os números de 1 a 5 nos gráficos das figuras 17 e 18, continuam representando a escala escolhida, sendo que 1 representa “não adquiri tantos conhecimentos de valor” e 5 representa “todos os conhecimentos tiveram algum valor”.

Conforme as figuras anteriormente mencionadas, os alunos primeiramente

pesquisaram há tanto tempo quanto os profissionais eram graduados, pois essa

resposta poderia indicar um diferente nível de respostas dos entrevistados. Na sequência, as perguntas derivaram para o entendimento do profissional sobre o valor atribuído ao conhecimento adquirido ainda em faculdade. Na figura 19, ainda os profissionais elencados são engenheiros civis e mecânicos, levando em conta o semestre atual dos alunos.

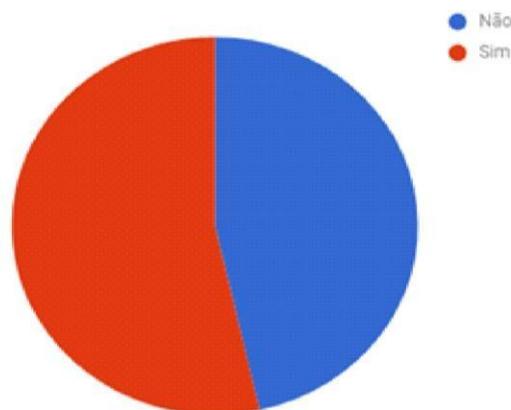
Figura 19 - Valor atribuído ao conhecimento adquirido na Universidade por formados em Engenharia Civil e Mecânica fora da UFRGS por semestre de pesquisa



(fonte: elaborada pelo autor)

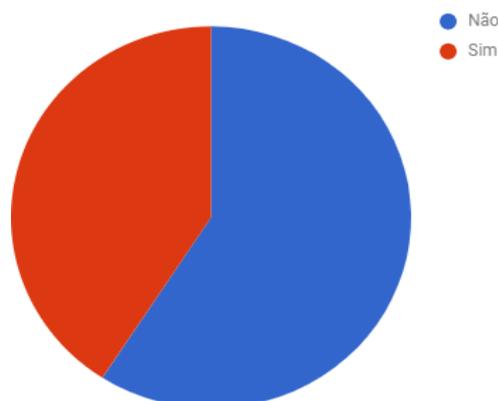
Depois dessa introdução, os alunos tinham pesquisas relacionadas ao dia-a-dia de trabalho desses profissionais, como por exemplo, nas figuras 20 e 21, sobre o uso de Desenho Técnico e como isso se relaciona com o fazer projetual. Para isso, levou-se em conta também o quanto do trabalho envolve o uso de softwares, importantes dentro da graduação dos alunos. Nesse ponto, introduziu-se, também, junto com a escala Likert, respostas simples, de sim e não, para ajudar no entendimento rápido dos alunos ao contexto dos entrevistados.

Figura 20 – Engenheiro Mecânico apenas interpreta os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução do projeto



(fonte: elaborada pelo autor)

Figura 21 - Engenheiro Mecânico executa na integralidade os desenhos através de softwares



(fonte: elaborada pelo autor)

É importante salientar que a análise realizada trata de questionários redigidos levando em conta que os mesmos foram pensados e escritos por professores e pesquisadores, que entenderam que o aluno que o aplicará tem pouco conhecimento sobre o dia-a-dia da profissão e muita curiosidade acerca do seu futuro. Ainda, o aluno procurará validar a importância da série de conhecimentos aos quais é exposto para avaliar a real importância do conhecimento.

Outra premissa importante é que os questionários foram validados e previamente testado com um certo número de professores e alunos, para que pudessem

entender e validar o processo de seleção de perguntas. Ainda, todas as perguntas, além de ajudarem o aluno nesse entendimento da importância da Disciplina em termos de projeto, auxiliam na avaliação se o conteúdo que a Disciplina ministra está atualizado com as necessidades evolutivas da sociedade a qual ajuda a construir. Além da escala “sim e não” e a escala Lickert, os alunos tinham perguntas de ordem descritiva, para ajudar na melhor interação com o entrevistado e também no aprofundamento da curiosidade natural dele.

Por fim, todos os resultados, ajudam a validar o presente da Disciplina para torná-la parte do futuro do profissional, assim como é o entendimento do pesquisador e dos professores que sabem da importância dela e fazem questão que ela se mantenha atualizada e evoluída na grade das graduações de projeto.

4.5 VALIDAÇÃO DO *FRAMEWORK*

O primeiro GF realizado tinha como objetivo validar as questões da tese e o *Framework* preliminar, verificando se os objetivos da pesquisa vinham ao encontro das necessidades já mencionadas de atualização e renovação da Disciplina. O GF também foi um passo importante para que o pesquisador conseguisse observar se a técnica de grupos focais, isto é, os convidados conversando sobre a Disciplina, poderia chegar a consensos e a ideias que ajudassem na inovação do ensino de Desenho Técnico.

Desde a sua condução, ficou clara a importância desse recurso dentro do *Framework*, pois as discussões foram ricas, com ideias e indagações ainda a serem respondidas pela pesquisa no futuro. Depois dessa construção dos papéis do *Framework*, divididos entre o passado (representado pelo projeto que envolve o museu), pelo presente (na questão do *website* e do livro texto) e do futuro (na prospecção de mercado realizada pelos alunos), chegou o momento de realizar um segundo GF, dessa vez, para confirmar as ações do *Framework*, além de verificar se os passos propostos pela pesquisa com o *Framework* faziam sentido e se a estruturação traz como resultado algum tipo de atualização e renovação da Disciplina.

Para este segundo GF, foram convidados os mesmos participantes do GF anterior, principalmente para garantir que eles comprovassem ou não a evolução da pesquisa e pudessem observar na prática, o que a teoria da tese afirma. Foi preciso trocar um dos membros iniciais, pois o mesmo não poderia participar devido à incompatibilidade de datas. Quem saiu foi o Participante 6 e no seu lugar, entrou um participante, cuja formação e experiência são: Professor Doutor Engenheiro com experiência de mais de 10 anos na Disciplina de Geometria Descritiva.

A observadora do GF também foi substituída, entrando em seu lugar, outra professora, também arquiteta e com dedicação a Disciplina de Desenho Técnico. O moderador, assim como os demais participantes, permanecem o mesmo. O protocolo para a condução desse segundo GF é o mesmo que foi utilizado no GF anterior, para manter a integridade da coleta de informações e, também, o nível das discussões propostas. Segue a descrição de como foi o encontro. A ata do segundo GF está no Apêndice I e a transcrição completa deste está no Apêndice J.

4.5.1 Conversando sobre o passado

No início do GF, o Moderador informou que o encontro era mais uma conversa e não teria um formato de perguntas e respostas. Foi colocada a importância da necessidade de opiniões e sugestões dos participantes. O moderador também comenta sobre a importância e a riqueza dessa coleta de informações para a pesquisa, e o quanto isso agrega em termos de colaboração para a construção da tese.

O Moderador fez uma pergunta para que fossem iniciadas as discussões: “O que é que muda, propriamente dito, no conteúdo?”. Comenta que, apesar do foco da pesquisa ser a UFRGS, é muito importante que a atualização prevista não fique contida somente nessa Universidade e seus alunos.

Segundo ainda o Moderador, o site final desenvolvido pela pesquisa endereça-se principalmente a três públicos: os alunos, os professores e o pesquisador. Desta maneira, aluno, que vai ser mais independente, passará para os outros alunos o que aprendeu a partir das suas coletas e da aprendizagem. Assim, o conteúdo servirá

como um apoio à Disciplina e não como ensino a distância. Da mesma forma que, os professores devem ter acesso ao *website* para ter acesso ao material. Dessa forma, os professores podem usar material de outros professores que contribuíram para as suas aulas, em um grupo fechado, o que gera facilidade.

Por outro lado, os professores deveriam ter acesso a uma área muito restrita, e essa área forneceria provas, gabaritos, ferramentas de apoio. O moderador comenta ter notado que os professores, especialmente de cidades pequenas, têm dificuldade em construir um conjunto de conteúdos, não sabendo com isso o que ensinar ou como ensinar. Assim, os alunos tornar-se-ão mais independentes e terão mais opções de formas de estudo e, os professores, terão no *website* um “caminho guia” para a sua forma de ministrar os conteúdos. Já o pesquisador terá uma ampla quantidade de informações para explorar.

O *website* pode servir para incentivar pesquisadores de Desenho Técnico, pois poucas pessoas hoje pesquisam sobre essa área (e há muito o que pesquisar). O museu vai ficar exposto para todos. Diante desse quadro de estar aberto ao público, inclusive fora da UFRGS, por que não a adesão de outras pessoas interessadas? Elas poderiam em suas próprias universidades fazer também um armário com instrumentos que conseguirem e dessa forma integrar esse acervo ao acervo da pesquisa, do *website*.

A ideia da pesquisa é que o museu não seja restrito ao que está aqui, mas a qualquer lugar, transformando-se em um museu em múltiplas localidades. O Moderador ainda comentou que gostaria de colocar em pauta na discussão, a existência desses armários espalhados pelo Brasil e que facilitem as visitas a eles através do *website*. A intenção é que o museu fique aberto a todos os públicos. Dessa forma, ele deverá incentivar outras pessoas a contribuir com o conteúdo e/ou criarem seus próprios museus (de outras universidades). O ideal é que todo esse conteúdo esteja em qualquer lugar. O Moderador, por fim, comenta que vê no *website* um bom número de visitas, do País inteiro e pergunta aos participantes se eles veem nessa proposição possibilidade de sucesso.

A participação dos convidados do GF começa com uma pergunta do Participante 4: “Como seria o controle desse site para os materiais restritos? Pois alguns alunos

podem retirar o material restrito e encaminhar para outros lugares.”. No que o Moderador responde ainda estar comentando sobre o museu, e sim, os alunos entrando no museu teriam acesso a todo o acervo. O Participante 4 segue indagando sobre a divulgação do material fora do *website*, sobre regras de uso e controle do que sai de dentro do ambiente controlado.

O Moderador respondeu que a ideia é que qualquer conteúdo possa ser retirado e copiado conforme a vontade e a necessidade de quem acessa. O Participante 4 pondera que os professores têm a necessidade de um login para acessar o material, que para os alunos é disponibilizado sem essa restrição. O Participante 7 comenta que a ideia é excelente, mas vê o controle como um problema. Nesse momento, o Moderador comenta que o acesso do professor se dá porque ele é um contribuidor, por isso a necessidade da comissão de dar um aceite a esse acesso.

O Participante 5 comenta sobre a necessidade dos desenhos terem um padrão. O participante 7, comenta que poderia ter um. Pode ser que se tenha um modelo de inserção para o *website*, para quando for cadastrar um instrumento, por exemplo. No que o Moderador comenta: “um gabarito”.

O Participante 1 comenta que a grande ideia para o museu seria um vídeo do instrumento sendo usado. Já o Participante 5 contribui na discussão com a ideia de que o vídeo também poderia ser uma animação. Os participantes questionam também o padrão dos desenhos e sugerem um modelo de inserção. O moderador concorda e diz que poderia ser uma comissão que aprovasse o material e que tivesse um gabarito da forma que eles devem ser colocados.

4.5.2 O Desenho Técnico no presente

O moderador apresenta uma etapa já concluída da pesquisa, que é uma evolução da última reunião: um grupo de apostilas (quatro livros) baseados na bibliografia consagrada. Esses livros tiveram parte do conteúdo selecionada e reordenada para se adequarem à sequência que é de interesse para as aulas, correspondendo ao livro embrião.

Trata-se de um grupo de apostilas que a Disciplina disponibiliza e ainda podem ter alterações. O livro que foi montado para o GF, é o chamado livro embrião: ele é a proposta inicial. A partir dele foi feita uma pesquisa que buscou a bibliografia consagrada de DT, compilada em quatro livros. Estes livros não são um resumo, são um conjunto dos conteúdos ministrados em aula, reorganizados conforme as aulas (moderador distribui os livros). O moderador comenta que os trouxe impressos para mostrar a evolução desde a última reunião.

A partir disso, segundo a sequência do livro embrião, foram criados fragmentos tendo como base o que está em um dos livros, mas não está nos outros. Isso resultou em outro grupo de informações (moderador mostra um livro feito pelos fragmentos). É como uma citação literal, com autoria, dividido por livro e por capítulo. O moderador comenta que conseguiu fazer um grupo de fragmentos, extraídos de cada um dos livros, segundo esse procedimento.

O próximo passo é colocar esses fragmentos no livro embrião, que vai crescer. A partir disso, tem-se uma releitura para que ele seja reescrito. A princípio, o futuro livro (não mais embrião) será um compilado de conteúdos dos livros da bibliografia clássica enriquecido pelos quatro grandes autores. No final, ter-se-á um livro enriquecido pelos outros quatro e já não será mais chamado de embrião.

O Participante 1 preocupou-se que os fragmentos ajudem na real ilustração dos conteúdos e na possibilidade de algum deles entrar em contradição, dependendo do autor. O Moderador comenta que não há contradições e, na pior das hipóteses, aponta um tema é abordado de forma diferenciada por diferentes autores. Ele ainda diz que o próximo passo é aumentar o embrião, já está em andamento. Ainda não está em condições de ser apresentado, pois é necessária uma releitura e acomodação para se tornar um livro único. Dessa forma, como foi apresentada no GF, tem-se uma apostila enriquecida pela bibliografia consagrada.

O Participante 3 questionou sobre os conteúdos que fazem parte do embrião. Se há conteúdos que estão no embrião e que foram retiradas dos quatro livros, não haveria uma multiplicidade de temas. O Moderador responde que ainda não, pois se o assunto aparece no embrião, quer dizer que ele não foi encontrado nos outros quatro livros.

Ele salienta que o objetivo é criar um livro para consumo. Esse livro é plágio se for vendido. Mas não há esse problema se ele for colocado na internet para livre acesso, pois ele é material de pesquisa de um grupo. Por isso, se o sujeito está cadastrado, ele faz parte do grupo. O Participante 3 questiona sobre o uso desse livro pelos os alunos. O Moderador comenta que vê muito mais os professores, mas talvez algum aluno mais interessado possa fazer uso do material. Mas ainda é um tópico passível de discussão.

4.5.3 O Desenho Técnico do futuro

O Moderador apresenta quais são as expectativas, na pesquisa, para o futuro. O objetivo dessa etapa é realizar a prospecção de mercado, através do aluno da Disciplina, com o uso de um questionário. Dessa forma, os estudantes de Desenho Técnico terão contato com os profissionais da área e o próprio aluno usará esse questionário para trazer dados, dos quais seriam extraídas vários tipos de informações.

Esse questionário vai informar para onde a Disciplina está tendendo. Existem também algumas perguntas que são feitas para provocar uma conversa do estudante com o profissional, principalmente para que ele possa tomar conhecimento da profissão que ele quer seguir. O Moderador comenta que imaginou o questionário seria disponibilizado também para aquele professor que achou interessante, se registrou no site como professor e está usando o livro-texto, provas e o material da pesquisa em geral.

O professor também poderá aplicar o questionário com seus alunos, de qualquer lugar do Brasil. O Moderador comenta que o que ele chama de futuro é essa investigação que é feita no contexto de cada aluno em tempos diferentes do hoje e indaga aos participantes o que eles acham desse questionário feito no Brasil inteiro, através de uma disponibilização no site, que cria uma base de dados.

O Participante 1 diz que um questionário sempre vai ser útil, mas fica preocupado com um questionário com respostas de todo País por conta da organização desses dados: quem os organizaria? quais assuntos? O Participante 7 indaga se os alunos

de todo o País também poderiam entrevistar profissionais, se essa é a ideia. O Moderador responde que sim e dá o exemplo de um professor do Ceará. Ele descobre o *Framework* (o material da pesquisa) e se registra para ter acesso às provas, os exercícios, etc. Esse professor poderia convidar os seus alunos a utilizar o questionário para adquirir informações sobre o mercado de trabalho local.

Nesse momento, os participantes indagam sobre como seriam organizadas as informações já que o Brasil tem várias regiões e como essas informações seriam disponibilizadas aos alunos e aos professores para consulta posterior dos resultados. O Moderador comenta que tentou fazer um aplicativo para celular, informa que teve um bolsista que trabalhou seis meses para desenvolver. Porém, não deu certo, o resultado ficou aquém do esperado. Deveria ser um aplicativo para celular para fazer o próprio questionário, que, após completo, seria enviado direto para a base de dados. Mas não funcionou.

O Participante 3 retoma o exemplo do professor no Ceará, e questiona quando seria feita essa participação de outros professores, se ainda durante a tese ou se faria parte de uma metodologia. O Moderador comenta que faz parte de uma metodologia, um *Framework*. Ele comenta ter feito a simulação de cerca de duzentas respostas para ver como iriam funcionar os gráficos e demorou cinco semanas para ter os resultados.

O Participante 5 pergunta se a compilação vai ser regionalizada e o Moderador responde que sim, pois o objetivo é saber sobre o mercado de trabalho por região. Nesse momento, o Participante 7 comenta que a pesquisa poderia até ser aberta para o mundo, desde que os resultados pudessem ser estruturados regionalmente. Isso porque ele acredita que o perfil das pessoas é diferente em cada região (assim como a universidade, os cursos, os próprios alunos).

Chega-se em um momento onde se discute como organizar as informações dos questionários. A sugestão do Moderador é colocar diversos tipos de filtros, principalmente quanto a região, e os participantes comentam que a ideia é interessante, sendo que o Participante 7 acredita que com isso, é possível analisar o que mudou com o tempo dentro do mercado.

O Participante 1 pergunta sobre o que é o *Framework* que o Moderador e autor da tese está construindo, no que ele responde que ele é um sistema de apoio aos professores de Desenho Técnico. O Participante 1 ainda inquirir se o questionário faz parte e é aberto aos professores. O Moderador responde que sim, faz parte e é aberto a professores e alunos. Pois, os alunos têm acesso às respostas.

O Participante 5 questiona quem é que vai capitanear aplicação do questionário e o papel do professor nessa dinâmica. O Moderador responde dizendo que imaginou mandar um e-mail, por exemplo, para um professor de outro estado com o *Framework*, que contém o questionário. Se ele se interessar por essa parte da pesquisa, vai convidar os seus alunos a utilizá-lo.

O Participante 5 comenta que acredita que só de mandar um e-mail apresentando o *Framework* tem-se algo interessante, pois vai mostrar para o professor como que ele pode mudar o seu plano de aula e enriquecer o seu método de ensino. Só de receber o e-mail e ter uma oportunidade de troca de informações já é interessante.

O Moderador comenta sobre um retorno interessante, ainda com o pouco que tem hoje dentro do *website*. Uma professora do ITA entrou em contato e interessou-se pelo *website* do jeito que está, que não é nenhum pouco próximo do que propõe no *Framework*. Então, a partir desse relato, o Moderador acredita na boa aceitação das ideias e de uma grande repercussão.

O Participante 1 questiona se não seria um problema motivar os alunos a usarem o questionário. Pois, na visão dele, os alunos poderiam se ver como se tivessem trabalhando para o professor. Nesse momento, os outros participantes comentam que não seria o caso pois eles estariam adquirindo conhecimento. E, também, pergunta se não seria mais interessante aplicar esse questionário a empresas, ou os próprios professores consultando as empresas?

O Participante 2 comenta que acha mais difícil motivar um professor a aplicar o questionário com seus alunos, pois eles já tem bastante carga de trabalho com as próprias pesquisas e aulas. Não há um retorno imediato. Portanto, isso seria quase impossível. O Moderador comenta que o trabalho do professor é apresentar o questionário para os alunos, o resto, cabe aos alunos executarem.

A questão da motivação ainda permanece uma grande preocupação ao Participante 1, independente de quem faça as questões. O Participante 7 acredita que o questionário em si é motivador para o aluno, pois ele vai ter contato com um profissional da área em um momento que ele está apenas vendo matérias básicas das Engenharias. O Participante 5 pondera que, quando se lança um questionário para o aluno, está sendo criada uma expectativa, que é saber a necessidade do mercado. Só que nem sempre essa necessidade pode ser colocada em aula, e, dessa forma, nem sempre terá como atender às expectativas criadas. Por exemplo, o uso de um aplicativo para isso e como ele vê o resultado desse questionário no dia a dia de estudante dele.

A partir de então, o Moderador sugere que eles passem ao último assunto. Segundo ele, todo aluno de Desenho Técnico, durante suas aulas está na frente de um computador, que está conectado à Internet, em uma sala de aula informatizada. O moderador diz que, a partir dessa premissa, é possível questionar: quantos alunos estudam, por semestre, Desenho Técnico no Brasil? Além disso, ele afirma que, com tantos alunos estudando no mesmo semestre a mesma disciplina, inevitavelmente alguns estarão tendo a mesma aula ao mesmo tempo. Ele também reforça a questão da norma técnica, que é a mesma para todos. O Moderador pergunta se o *Framework* não poderia sugerir uma sequência de aulas para ser trabalhada ao mesmo tempo e os participantes concordam com a premissa.

O Participante 7 comenta que o *Framework* seria como um tipo de sugestão. Alguns poderiam aderir aos seus métodos, porém desenvolver em uma diferente sequência, por exemplo. O Moderador comenta com os participantes que surgiram quatro itens que ele considerou interessante: a integração da atividade via Internet, a facilidade de consulta que os alunos têm aos materiais, uma sequência de conteúdos sugerida para os professores e uma pesquisa sobre Desenho Técnico (que seria estimulada pelas outras três).

O Participante 5 comenta que seria muito difícil algo assim acontecer, na prática, a situação de ter alunos conectados uns com os outros, via Internet, tendo a mesma aula em diferentes partes do Brasil simultaneamente. Ele acha que poderia ser mais produtivo algum tipo de fórum ou outra maneira de troca de informações, sem precisar dessa sincronização, porque isso acontecendo em tempo real seria muito

difícil. Todos os participantes concordam com isso de maneira geral, inclusive o moderador, que afirma que é interessante ouvir esse tipo de opinião.

O Moderador salientou, somente, que não é preciso massificar. Um professor de uma outra região, por exemplo, não precisa aderir ao sistema completamente. Ele pode seguir as sugestões livremente, de acordo com o que acredita ser melhor para os seus alunos e a construção do conhecimento da Disciplina. Ele afirma ainda que, como professores de DT, que todos os presentes são, não dão a mesma aula em todos os cursos. Inclusive existem cargas horárias e sequências diferentes. Então, na verdade, não é uma sequência de conteúdos, são “n” sequências diferentes. O Moderador apresenta um desenho de uma convergência de assuntos (Figura 22), que é a pré-qualificação da tese.

Figura 22 – Reapresentação da figura 5, do Framework pré-qualificação da tese



(fonte: elaborada pelo autor)

O Moderador reforça a importância da figura 22, pois ela demonstra uma direção a ser seguida, explicando que no centro se encontram os três tópicos principais, que são: a sala de aula (que é presencial ou virtual), os grupos focais (que geram evoluções no site, a partir de discussões) e o *website* central (que é onde fica o

banco de dados da pesquisa). O Moderador explica que são vários itens, mas os que se encontram hoje na pesquisa são apenas o livro texto, a prospecção de mercado e o museu.

Os participantes questionam o porquê de o museu não estar aparecendo na figura e sugerem que ele seja colocado. Além disso os participantes (principalmente o 5 e o 7) afirmam que tem assuntos ali que não serão utilizados. São eles: EAD, modelagem 3D e interdisciplinaridade. Os temas são questionados por não se encaixarem completamente no Desenho Técnico e principalmente não fazem parte dos focos da pesquisa.

Além disso, o Participante 5 reforça que esses temas, ainda que fossem abordados, não possuem o mesmo nível de importância para estarem colocados igualmente na figura. O participante 7 questiona os novos métodos de ensino, pois eles devem ser propostos, embasados e aplicados inteiramente. Com isso tudo o Moderador acaba decidindo por alterar a estrutura da figura mostrada, representada pela Figura 23.

Figura 23 - Framework final



(fonte: o próprio autor, 2018)

O Participante 5 ainda sugere que pode ser feita uma nova divisão, para incluir os trabalhos futuros da pesquisa. O Participante 3 sugere trocar o termo EAD por “conteúdo online”, que se adequa melhor. O participante 4 afirma que é necessário ter cuidado com o excesso de abordagens com a internet e com a tecnologia, pois os alunos jamais podem perder a sensibilidade do movimento natural para os desenhos.

O Moderador questiona o grupo se a conclusão para isso é a modificação da imagem representante da pesquisa de acordo com tudo o que foi discutido, no que os participantes confirmam e ajudam a elaborar uma base para o novo modelo. Retomando, os novos itens serão: prospecção de mercado, métodos de ensino e livro texto junto com conteúdo online, cujos conteúdo são confirmados pelos participantes.

O Moderador comenta que chegou a montar um esboço de apoio à aula, no qual haveriam vídeos, *slides*, fragmentos de textos, exercícios, gabaritos. Mas, até a aplicação do GF, não houve tempo para a conclusão e acabou ficando apenas como uma proposta. Ele comenta que chegou a trabalhar com oito janelas de apoio à parte teórica do ensino de Desenho Técnico em conjunto, porém não é possível conciliar tantos conteúdos diferentes ao mesmo tempo. Por isso, fica apenas como sugestão para outros momentos e pesquisas.

Depois dessa construção coletiva por parte dos participantes e do moderador, o GF foi finalizado e as sugestões dos participantes está integrada à tese.

4.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DO *FRAMEWORK*

Sobre a consideração de Krasilchik (2008, p. 20, apud Silva Jr, 2014) feita ainda na introdução deste trabalho, que expõe o aumento do número de alunos, a mudança da sociedade e a necessidade de constante evolução das Disciplinas da graduação, todo o professor precisa “[...] rever seus cursos estruturados muitas vezes há muitos anos. Isso exige estudos, compilação de novas bibliografias, estruturação de novas Disciplinas provocando alterações na disposição dos espaços, dos territórios de poder, da posse de equipamentos”.

O *Framework* proposto nesta pesquisa é uma consequência de uma série de iniciativas que estão sendo tomadas e se somam a pesquisas existentes principalmente, no caso de Desenho Técnico.

Atualmente, o ensino básico da UFRGS é o único, na região metropolitana de Porto Alegre, que ainda tem um escopo único de conteúdos para todos os cursos com Disciplinas de projetos. Com isso, é possível uma padronização e um bom acompanhamento da evolução da Disciplina. O ensino fragmentado das Disciplinas, com professores distintos tende a falhar no acompanhamento dessa evolução. O *Framework*, muito além da atualização, busca a integração e mantém o ensino do nível básico, reforçando a padronização do conteúdo, já que o desenho específico está destinado ao nível profissional.

Nisto, um GF coeso, atuante, e sistemático, compõe o GPDestec, com a função de analisar e evoluir todos os conteúdos da Disciplina. O Grupo tem a finalidade de concatenar os profissionais, as Disciplinas do nível profissional dos cursos, as necessidades da sociedade em todas as suas especificidades e os estudantes, que são o alvo dessa pesquisa.

Todo esse contexto de aprendizagem conduz a um novo tipo de aprendizagem, muito mais democrático, participativo, atual e, principalmente, coerente com as novas tecnologias e com a sociedade que o compõe.

A chave dessa aptidão está na sala de aula, não somente nas presenciais, mas também nas virtuais que, compõe as futuras atividades em Disciplinas EAD.

O *website* com os conteúdos das aulas apoia aos professores e, também, aos alunos, pois o ensino de Desenho Técnico hoje tem essa interessante característica: os alunos aprendem em frente a um computador. Os computadores estão conectados via internet e, no decorrer dos semestres, os estudantes estarão em contato com os conteúdos ao mesmo tempo. Assim como temos professores de Desenho Técnico trabalhando os mesmos conteúdos em ocasiões próximas. Essa característica leva a facilitação de trocas de ideias com a possível formação de pequenos grupos de discussão.

Existem tecnologias que já se percebem como próxima evolução. Assuntos como a tridimensionalidade, por exemplo. Mas a terceira dimensão, presente no momento da projeção, se coloca no horizonte como uma evolução tecnológica capaz de revolucionar o Desenho Técnico, assim como foi o CAD há 20 anos.

Atualmente, proliferam as instituições que usam a produção gráfica em terceira dimensão no ensino da graduação, mas ainda não se tem um estudo do impacto na carga-horária dedicada ao ensino da Expressão Gráfica como um todo. Com certeza, se não houver aumento da carga horária, haverá uma redução na formação básica. A introdução simples dessa novidade produz um aumento do escopo, dividindo a mesma carga horária com o desenvolvimento da percepção espacial, a partir da leitura da representação tridimensional no plano. O prejuízo é inevitável. Nesse ínterim observa-se a importância do EAD: é possível ensinar a ferramenta aos alunos fora da sala de aula. O tempo da aula fica para o aprendizado que faz diferença para o aluno, não o ferramental. O básico no ensino de Desenho Técnico é o ensino da linguagem gráfica.

Em alguns anos, os dados coletados pela prospecção de mercado, tratada no capítulo anterior, indicará tendências de evolução e das necessidades prementes. Inicialmente, são poucos dados com informações pouco significativas. Mas com o passar do tempo e da ampliação do uso do *Framework* proposto, ter-se-á a compreensão da tendência do ensino de DT em cada uma das profissões contempladas por esse conteúdo.

Com esse panorama em mente, vê-se que o presente *Framework* se apresenta, não como uma solução, mas como promotor da aproximação entre os atores envolvidos nesse cenário, quais sejam: profissionais, estudantes e professores das Disciplinas de desenho e de outros conteúdos específicos de cada curso. O resultado final é a continuada análise das tendências e rumos de como, o que e onde deve ser ensinada a Expressão Gráfica Técnica.

5 WEBSITE

Como resultado do desenvolvimento do *Framework*, foi criado um *Website* preparado para disponibilizar o produto desta pesquisa aos professores, pesquisadores e estudantes de Desenho Técnico em idioma português. Isso é facilitado pelo fato de que todos envolvidos tem, em sua frente, um computador conectado à internet, tanto durante as aulas na Universidade como na prática profissional da execução de projetos. Assim sendo, as páginas foram criadas de tal modo que o visitante encontre, rapidamente, qualquer das informações disponibilizadas pelas três ações promovidas por essa pesquisa.

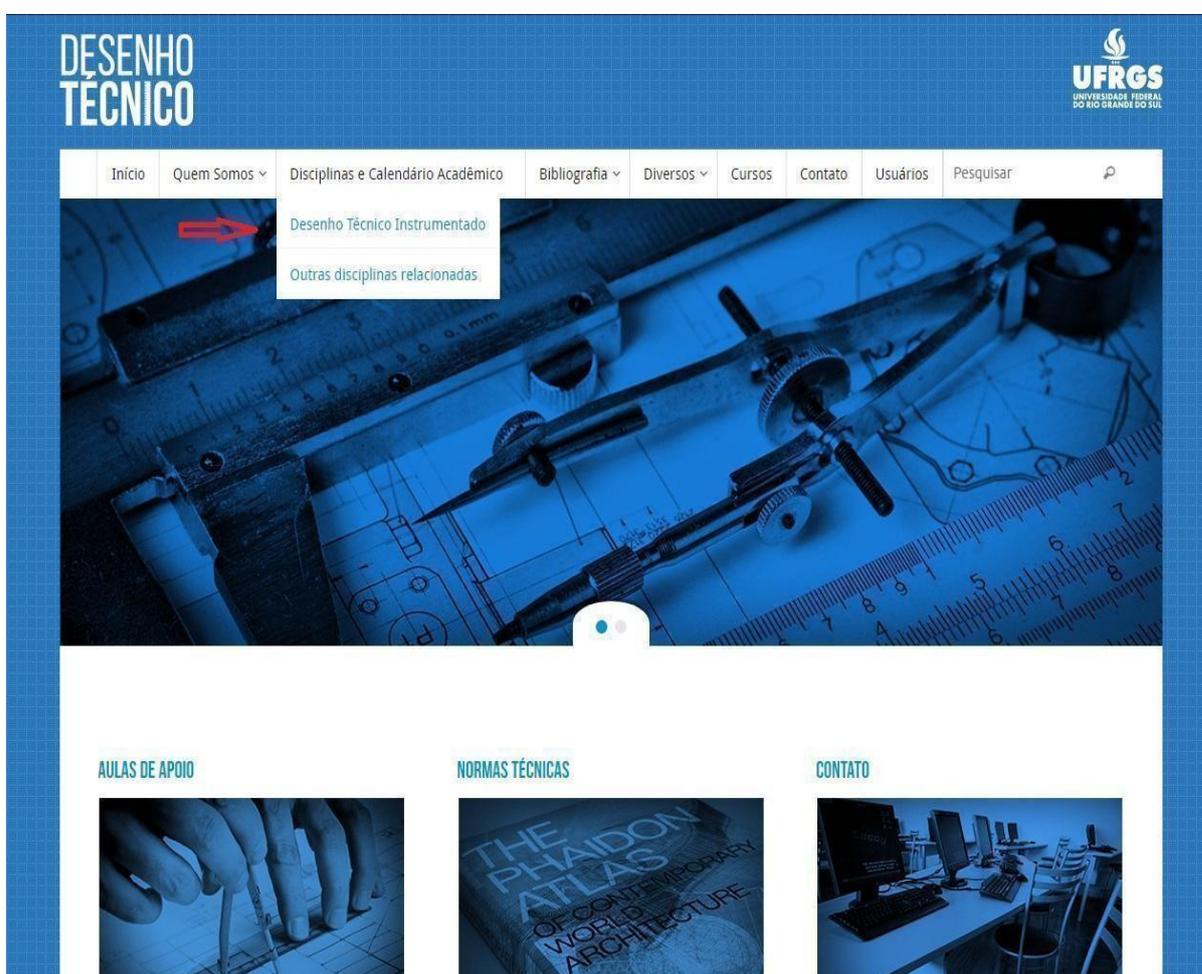
Pode-se dizer que o coração do *Framework* é a convergência das ações propostas diretamente para o *Website* e, por conseguinte, para dentro da sala de aula dos professores desse conteúdo que aderirem ao sistema, ou mesmo para dentro dos escritórios de projeto. Nada impede que qualquer interessado no assunto possa navegar pelo *website*. As visitas ao conteúdo são livres no que concerne às futuras visitas virtualizadas ao MDTec, às análises do Banco de Dados resultado da ação prospecção de mercado.

Já a consulta ao material de apoio para o estudo de Desenho Técnico e as consultas ao Livro Texto, bem como aos exercícios disponibilizados são exclusivas aos visitantes cadastrados, sejam professores ou alunos. O próprio *Framework* alimenta-se dessas visitas, que se espera venham a atrair colaboradores para o seu desenvolvimento. Prevê-se visitantes com acesso a áreas restritas do *website*, em que se buscará encorajar a troca de exercícios, gabaritos e informações específicas entre professores para a condução das aulas. Para tanto todo professor de Desenho Técnico que aderir ao sistema será incentivado a colaborar com o desenvolvimento da proposta.

Uma das maiores vantagens da disponibilização do conteúdo do *website* é a criação de um grupo de professores que desde já ficou denominado de GEPDestec – Grupo de Ensino e Pesquisa sobre Desenho Técnico. Tal Grupo, uma vez reunido via *Framework*, vem a oferecer a oportunidade da constituição de um esforço conjunto na busca do estado da arte quanto ao ensino do conteúdo específico.

Como se percebe na primeira tela (Figura 24) de acesso ao *website*, tem-se que o visitante pode navegar pelas páginas buscando as informações conforme sua necessidade ou curiosidade. Com uma rápida busca, o visitante logo percebe a possibilidade de conhecer a história resumida do Desenho Técnico ou do projeto de uma sala de aula criada especificamente para atender as particularidades do ensino de Desenho Técnico. Pode, igualmente, buscar informações sobre a bibliografia consagrada em idioma português sobre o assunto, ou mesmo sobre a codificação das Normas Técnicas de conteúdo pertinente.

Figura 24 – Página inicial com menu de DT Instrumentado em destaque



(fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016)

Os visitantes do *website* estão classificados em três categorias, quais sejam:

- a) professor cadastrado como colaborador do GEPDestec;
- b) estudante encaminhado para cadastro por professor colaborador;

c) visitante não cadastrado.

O Professor colaborador tem acesso às áreas de acesso restrito com o conteúdo recomendado para utilização durante as aulas. Já se encontra pronto o primeiro capítulo do conteúdo recomendado para as aulas da Disciplina. Os demais capítulos se esperam que sejam desenvolvidos pelos colaboradores que aderirem ao sistema.

Como estudante cadastrado, o visitante tem acesso às Normas Técnicas, ao Livro Texto em desenvolvimento e ao conteúdo de apoio ao ensino (Figuras 25 e 26). Finalmente, os visitantes não cadastrados têm acesso ao material disponível não restrito. Pretende-se disponibilizar cursos em EAD no *website*, bem como uma biblioteca de apostilas e o que mais for sugerido pelos componentes do GEPDestec.

Figura 25 – Página com conteúdo de apoio ao aluno

The image shows a screenshot of a website titled "DESENHO TÉCNICO" (Technical Drawing) from UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). The page is a "SUMÁRIO AULAS DE APOIO" (Support Lesson Summary) page. It features a navigation menu at the top with items like "Início", "Quem Somos", "Disciplinas e Calendário Acadêmico", "Bibliografia", "Diversos", "Cursos", "Contato", "Usuários", and "Pesquisar". Below the menu, there is a breadcrumb trail: "Início > Sumário aulas de apoio". The main heading is "SUMÁRIO AULAS DE APOIO" followed by the instruction "Clique abaixo, na aula de sua escolha:". There are five main categories, each with a representative technical drawing: 1) Sistemas de projeção (Fig 1 and Fig 2), 2) Vistas auxiliares, 3) Cortes, 4) Cotagem, and 5) Desenho de conjunto.

(fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016)

Figura 26 – Página com conteúdo de apoio ao aluno 2

The image shows a screenshot of the 'DESENHO TÉCNICO' website. The page has a blue header with the title 'DESENHO TÉCNICO' and the UFRGS logo. Below the header is a navigation menu with links like 'Início', 'Quem Somos', 'Disciplinas e Calendário Acadêmico', etc. The main content area is titled 'SISTEMAS DE PROJEÇÃO'. It includes a 'Video-Aula' section with a video player showing a person presenting. To the right is a 'Apresentação em Powerpoint' section with a slide thumbnail titled 'Sistemas de Projeção'. Below these are sections for 'Apostila' (document cover), 'Norma' (technical drawing standards), and three 'Exercício' sections (Exercício 1, Exercício 2, Exercício 3) showing technical drawing exercises. A red box highlights the 'Norma' and 'Exercício' sections.

(fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016)

De fato, o presente *Website* tem a mesma característica de todo o *Framework*. É uma ferramenta dinâmica de divulgação e informação da pesquisa. A princípio, estará ligada ao grupo de ensino de Desenho Técnico da Universidade estudo de caso.

6 CONCLUSÕES

Todo trabalho de atualização à qual uma Disciplina deve ser submetida é uma prova concreta da importância que ela tem para a sociedade. Pensar um *Framework* que incorpore, mais que características de atualização, aspectos de colaboração, para uma construção coletiva contínua.

Esse trabalho traz consigo, em primeiro lugar, um entendimento da natureza da necessidade do Desenho Técnico. Por isso, uma elaborada busca sobre conhecer a história dele no mundo se fez importante. A Disciplina nasceu da necessidade de padronização, multiplicação e crescimento que o mundo pedia naquele momento. O desenvolvimento dela, enquanto voltada à formação da ideia geral de quem projeta, foi firmemente plantada dentro da construção da Disciplina nas diversas graduações que ela compõe, como base do pensamento básico de Engenharia e Arquitetura. De fato não cabe somente ao engenheiro ou ao arquiteto, mas a todas as áreas que desenvolvem projetos.

No Brasil, desde a fundação das primeiras escolas dispostas a formar aqueles que projetam, sempre houve a necessidade da evolução e do envolvimento de todos na Disciplina. Mas durante séculos, ela permaneceu muito mais enraizada às necessidades ferramentais de projetos do que mostrando seu real incremento ao pensamento construtivo e evolutivo do desenho. Por isso, hoje é mais complicado mostrar aos estudantes a necessidade real da Disciplina. Ela ficou bastante associada aos instrumentos que ajudam a moldar os projetos.

A atualização da Disciplina vem exatamente nesse momento em que ela passa por desgaste enquanto matriz do desenvolvimento desse profissional. Os cursos de graduação, no lugar de entenderem, avaliarem e evoluírem a Disciplina, apenas querem a redução da carga horária e seu reenquadramento, baseados principalmente no ferramental utilizado, muito mais do que no conceito que ela originalmente foi criada.

Reduções de carga-horárias, retiradas de conteúdo e mudanças de paradigmas como a adoção de construções em 3D, estão acontecendo porque a sociedade não para. Porém, essas mudanças ocorrem sem um estudo adequado de como a

Disciplina deve acompanhar tudo isso. Os alunos formados com a base curricular de hoje, mal tem desenvolvidos aspectos básicos de desenho, noção de profundidade e de projeto, o que enfraquece todas as formações das quais o Desenho Técnico faz parte.

Assim sendo, o *Framework* traz a necessidade da manutenção da história da Expressão Gráfica e a ideia da preservação dos elementos superados ou substituídos para entender a evolução. Como já apresentado anteriormente, o Museu proposto serve para mostrar que a Disciplina evoluiu, muito além do ferramental, em aspectos de construção do raciocínio do pensamento projetivo. O ferramental serve para transmitir todo esse pensamento construtivo para o papel, como uma forma de construção de conhecimento.

Ao mesmo tempo, é importante salientar, todos os conteúdos estudados na Disciplina de Desenho Técnico se baseiam em uma consagrada bibliografia constantemente atualizada por sucessivas ampliações e renovações. Essa bibliografia prepara os alunos exatamente nessa premissa basal de pensamento, muito mais que nos instrumentos que ele utiliza. Por isso, a importância de se estudar e entender a bibliografia básica consagrada relacionada à Disciplina.

Os debates que ocorreram nos grupos focais e que são propostos sempre que o *Framework* for “adotado”, capitalizam a importância do diálogo e da construção coletiva do futuro da Disciplina.

Por fim, acredita-se que os estudantes também percebem a importância da Disciplina através da prospecção de mercado. Ao conhecer, entender e avaliar como o profissional de hoje se comporta, como ele aplicar os conhecimentos a Disciplina no seu dia a dia, esse estudante consegue evoluir para o profissional que a sociedade precisa amanhã. Tudo isso sem perder de vista os benefícios que o estudo da expressão gráfica traz para o seu fazer, enquanto aluno e principalmente, no porvir profissional.

A *website* deve funcionar como o centro que apoia as iniciativas relacionadas a essa atualização, sendo o cerne do *Framework*. Lá, os diversos profissionais, professores e estudantes, podem se atualizar e entender os conteúdos de cunho da expressão

gráfica que vão trabalhar durante toda a sua jornada profissional. Ele deve funcionar como uma ferramenta de apoio, concentrando e facilitando o acesso aos conteúdos.

Conclui-se que o *Framework* se coloca com ações que, coincidentemente, são iniciadas com a letra C, e sintetizam o essencial que é privilegiado na pesquisa:

- **conexão** entre a Disciplina, a bibliografia consagrada e a prática profissional;
- **concentração** do conteúdo, através do livro-texto e do website, que funciona como uma social wiki;
- **conhecimento** da aplicação do conteúdo que está em processo de aquisição através da prospecção de mercado e da evolução da Expressão Gráfica através do Museu;
- **construção** da capacidade de expressão gráfica por parte dos estudantes;
- **colaboração** entre alunos, profissionais, professores e autores que contribuem para a evolução da Disciplina.

Concluindo a presente tese, pode-se afirmar que o *Framework* proposto estrutura a evolução da Disciplina com a presença de todos os atores do ensino e da aprendizagem. Reúne professores, profissionais e estudantes em torno de uma construção colaborativa do conhecimento da Expressão Gráfica Técnica, constituída nessa proposição por um *Framework* de ação contínua.

Esta tese contribui para os pesquisadores no sentido de analisar um contexto histórico e o entendimento de como este contexto contribui para que ela se mantenha sempre atualizada e constantemente em evolução. Esse tipo de pensamento, ajuda a estabelecer contrapontos entre o que se tem, o que se produzia e como se vê o futuro desta e de outras disciplinas no campo do estudo de DTI.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A principal sugestão de trabalhos futuros baseados nesta pesquisa, referem-se à própria sequência das pesquisas criadas. O *Framework* como um todo e cada uma das suas partes, merece um aprofundamento e conseqüente estudo, trazendo assim

inúmeras possibilidades de trabalhos futuros voltados à comprovação e ajustes do *Framework*. Algumas sugestões são:

- a) quanto à criação do Museu, tem-se a sugestão de uma pesquisa acerca do uso e características de cada um dos objetos do acervo;
- b) busca e registro de depoimentos relativos à atividade de execução de Desenhos Técnicos com instrumentos anteriores ao CAD;
- c) quanto ao instrumento de prospecção do mercado proposto na pesquisa, sugere-se estabelecer pesquisas dedicadas à interpretação dos dados colhidos;
- d) quanto ao instrumento do Livro Texto proposto, sugere-se participação na evolução do texto contendo o conteúdo teórico da Disciplina para uma pesquisa de um livro mais completo, incluindo temas não abordados pela Disciplina;
- e) quanto ao WebSite criado, propõe-se uma pesquisa para evolução do material elaborado para construção de uma Disciplina totalmente a distância
- f) pesquisa para aproveitar uma característica especial das Disciplinas de Desenho Técnico nos cursos de nível superior, qual seja a simultaneidade dos estudos. Grande número de alunos de Disciplinas de Desenho Técnico, devido a maior parte do Brasil estar no mesmo fuso horário, estarão estudando os conteúdos em aula no mesmo momento. Caso os professores estejam cadastrados no Website da pesquisa poderão tirar algum proveito dessa característica.

REFERÊNCIAS

- BARBETTA, P. A.. **Estatística Aplicada as Ciências Sociais**. 4 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.
- BACHMANN, A.; FORBERG, R. **Desenho Técnico**. Porto Alegre: Globo, 1976.
- BARROS, T. F. G.; CORREIA, A. M. A. Quebrando tabus: o ensino do desenho arquitetônico no curso de engenharia civil. INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN. 7., 2007, Curitiba. **Anais...**Curitiba: UFPR, 2007. Não paginado.
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A.. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BORGES, M. M.; NAVEIRO, R. M. **Projetação e Formas de Representação do Projeto**. Graf & Tec/Associação dos Professores de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. Florianópolis: ABPGDDT, v. 2, n.1, 2.sem. 1997.Não paginado.
- BORNANCINI, J. C. M.; PETZOLD, N. I.; ORLANDI, H. **Desenho Técnico Básico: fundamentos teóricos e exercícios à mão livre**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 1987.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia. **Ensino de Expressão Gráfica nas Faculdades de Engenharia**. Brasília, DF, 1977
- _____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico/Senado Federal, 1988.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara Superior de Educação. **Parecer n. 1362**, de 12 de dezembro de 2001. Apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília, DF, 2001.
- CASTELLS, M. **Sociedade de Rede**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CHING, F. D. K.; JUROSZEK, P. **Representação Gráfica para Desenho e Projeto**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Resolução n. 218**, de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, DF, 1973. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- CORREA, R.. **Desenvolvimento de um Framework para a elaboração de uma Estratégia de Operações e sua aplicação prática**. Trabalho de conclusão de curso, Escola Politécnica da USP. São Paulo: 2006.
- CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

DALL'AGNOL, C.M., TRENCH, M.H.. Grupos Focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p.5-25, jan. 1999.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 2000.

DIRKSEN, J. **Design for how people learn**. Berkeley: New Riders, 2012.

DUFFY, P. D.; BRUNS, A. The Use of Blogs, Wikis and RSS in Education: a conversation of possibilities. **ONLINE LEARNING AND TEACHING CONFERENCE**, 2006, Brisbane. **Proceedings...** Brisbane: EPrint, 2006. p. 31-38. Disponível em: <<http://eprints.qut.edu.au/archive/00005398/01/5398.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

FERNANDES, S.; AYMONE, J. L. F.; OLIVEIRA, B.; SILVA, T. L. K. Visualização espacial em ambiente virtual para ensino de Desenho Técnico. **CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**, 41., 2013, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2013. Não paginado.

FERREIRA, B. V. **O ensino de Desenho Técnico no curso de Arquitetura e Urbanismo**: limites e possibilidades. 2004. 136 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós- Graduação em Educação, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

FILATRO, A. As teorias pedagógicas fundamentais em EAD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: PearsonEducation do Brasil, 2009.

FILATRO, A.; PICONEZ, S. C. B. **Design Instrucional Contextualizado**. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**, 11., 2004, Salvador. Salvador: ABED, 2004. p. 1-17.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Curso de Especialização em Comunidades Virtuais de Aprendizagem, da Universidade Estadual do Ceará (UECE), 2002. Disponível em: [<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>]. Acessado em 02 de novembro de 2018.

FREIRE, R. D. Especificação de um *Framework* baseado em componentes de Software Reutilizáveis para aplicações de Gerência de Falhas em Redes de Computadores. 2000. 115 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Curso de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2000.

GAGNÉ, R. M.; BRIGGS, L. J.; WAGER, W. W. **Principles of Instructional Design**. 4th ed. Orlando: Harcourt Brace College Publishers, 1992.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Organizado pela UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIANNETTI, E. **O valor do amanhã**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994.
GODOI, C. K.. **Grupo de discussão como prática de pesquisa em estudos organizacionais**. Revista Rae, vol 55, nº 6, 2015, São Paulo.

GUNTHER, H. Como elaborar um questionário. Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais. **Departamento de Psicologia Experimental**, n.1, 2003.
Disponível em: < http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/lapsam/Texto_11_-_Como_elaborar_um_questionario.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2017.

HEEMANN, C.; TOWNSEND, E. C. S. Diários de bordo e a avaliação formativa em EaD. **Revista Texto Livre**, n.13, p., jun. 2015. Disponível em:
<<http://evidosol.textolivre.orghttp://evidosol.textolivre.org/papers/2015/upload/44.pdf>>
Acesso em: 21 jan. 2017.

KRAVCHYCHEPR, M. E. A Educação e as tecnologias inteligentes. **Revista Escola de Pais do Brasil**: seção Salvador, novembro de 1999.

MACHADO, S. R. B. **A Compatibilização do Ensino Tradicional de Desenho com as Novas Tecnologias**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 20.; INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 9., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

MACGREGOR, Neil. **A História do mundo em 100 objetos**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

MARKONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Técnicas de Pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MANFIO, F. **Fundamentos da Geometria**. São Paulo: USP, 2010.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. São Paulo: Unesp, 2001. Disponível em:
<http://guiadotcc.com.br/assets/uploads/arquivos/elaboracao_questionarios_pesquisa_quantitativa.pdf>. Acesso em: 16 fev.2017.

MARQUES, F. **Autocad**: a evolução do Desenho Técnico. [S. I.], 2015. Disponível em: <<http://obviousmag.org/metropolis/2015/03/autocad-a-evolucao-do-desenho-tecnico.html>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

McCLELLAND, J. A. G., **Técnica de questionário para pesquisa**. Conferência IFUFIRS, Porto Alegre, 1992.

MENDONÇA, B. **Design Instrucional**: tudo sobre o design educacional. [S. I.]: 2016. Disponível em <<https://www.edools.com/design-instrucional/>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MENEZES, M. S; ROSSI, M. A.; VALENTE, V. C. P. N. Ensino de Desenho Técnico com a Interação do Sistema de Interfaces. . INTERNATIONAL CONFERENCE ON

GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN. 9., 2011, Rio de Janeiro. **Anais** Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. Não paginado.

MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14. n. 41, maio-ago. 2009.

MONNERAT, L. P. Uma abordagem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em Desenho Técnico utilizando métodos e técnicas da computação. 2012. 164 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade de Viçosa, Viçosa, 2012.

MONNERAT, L. P.; TIBURCIO, T. M. S.; MAGALHÃES, J. Avaliação da inserção das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Desenho Técnico. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 10., 2013, Belém. **Anais...** Belém: Unirede, 2013. p. 1-10.

OLIVEIRA, M.; FREITAS, H.. Focus group, pesquisa qualitativa: resgatando a teoria, instrumentando o seu planejamento. **RAUSP**, v. 33, n. 3, p. 83-91, jul.-set. 1998.

PAPADOPOULOS, G. S. Aprender para o Século XXI. In: DELORS, J. (Org.). **A educação para o século XXI: questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PIRES, R. **Proposta para diretrizes para o projeto de uma sala de aula adequada ao ensino de Desenho Técnico informatizado**. 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

PIRES, R. W.; BERNARDES, M. M. S.; LINDEN, J. C. S. V. D. Existe bibliografia consagrada sobre Desenho Técnico no Brasil? INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN. 11., 2015, Lisboa. **Proceedings...** Lisboa: Universidade Lusíada, 2015. Não paginado.

RANGEL, M. Métodos de ensino para aprendizagem e dinamização das aulas. 2. ed. Campinas: Papirus, 2005.

ROFF, D. A. **Evolution of life histories: theory and analysis**. New York: Chapman & Hall, 1992.

ROSSI, F. A. **Resumo normas técnicas sobre Desenho Técnico e representação de projetos de Arquitetura**. Curitiba: Degraf/UFPR, 2006. Disponível em: <http://www.degraf.ufpr.br/docentes/francine/Disciplinas/CD028_Expressao_Grafica_II/Resumo_NBRs.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2016.

SCHNEIDER, J. D. L. **A história do Desenho Técnico**. 2004. 44 p. Monografia (Especialista em Prática Docente) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2004.

SERRA, S. M. B. **Breve Histórico do Desenho Técnico**. São Carlos: Departamento de Engenharia Civil/UFSCar, 2008. Apostila da Disciplina Expressão Gráfica para Engenharia.

SILVA JR, Carlos Alberto Prado. Engenharia de Transportes no Ensino de Graduação: Competências, Habilidades, Processo de Ensino-Aprendizagem e Avaliação. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Paulo: agosto de 2014.

SOUZA, A. C. S. C. de. Atividades Acadêmicas e a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: <http://thonnyhawany.blogspot.com.br/2012/08/atividades-academicas-e_16.html>. Acesso em: 18 dez. 2016.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 19. n. 3, 2009.

TRINDADE, B. **Ambiente híbrido para a aprendizagem dos fundamentos de Desenho Técnico para as engenharias**. 2002. 188 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/3466.pdf> >. Acesso em: 17 dez 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. DesTec: website de Ensino de Desenho Técnico na UFRGS. Disponível em <<https://www.ufrgs.br/destec/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

VALENTE, J. A. **Aprendizagem ativa no Ensino Superior**: a proposta da sala de aula invertida. Campinas: NIED/Unicamp, 2014. Disponível em: <http://www.pucsp.br/sites/default/files/img/aci/27-8_aguardar_proec_textopara280814.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.

VEEN, W., VRAKING, B. **Homo Zapiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VELASCO, A. D. Um Ambiente Multimídia na Área de Expressão Gráfica Básica para Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 29, n. 1, p. 51-64, 2010.

YIN. R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

WESLEY, R. S. F.; JABBOUR. C. J. C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Estudo & Debate**. Lajeado: v. 18, n. 2, p. 7-22, 2011.

WESTPHAL, M. F., BÓGUS, C. M., FARIA, M.M.. Grupos Focais: experiências precursoras em programas educativos em saúde no Brasil. Bol: Oficina Sanit Panam. v. 120, n. 6, p. 472-481, 1996.

APÊNDICE A



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRÁFICA 20 15



EXISTE BIBLIOGRAFIA CONSAGRADA SOBRE DESENHO TÉCNICO NO BRASIL?

Roberto WANNER PIRES, Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,
eng.arq@gmail.com

Maurício MOREIRA E SILVA BERNARDES, Professor, Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Brasil, bernardes@ufrgs.br
PORTUGUÊS

ABSTRACT

With a gigantic profusion of technical books published today, we don't have more a clear vision about which one to choose like reference to the disciplines of Technical Drawing in Brazilian Universities. This paper pursuit identify which the better bibliography about the topic is adopted for the University and community. For this, we analyzed teacher plans in graduation disciplines in several universities. For the answered the question in the title on this paper took into consideration the relation between frequency of use and the importance of University.

KEYWORDS: technical drawing, bibliography, teaching plans.

RESUMO

Tendo em vista a enorme quantidade de livros técnicos publicados não se tem mais uma visão clara de quais devem ser adotados como referência pelas disciplinas de Desenho Técnico nas Universidades Brasileiras. Este artigo busca identificar qual a bibliografia consagrada sobre o assunto é adotada pela comunidade universitária. Para tanto foram analisados planos de ensino de disciplinas de graduação em diversas universidades. Para responder a pergunta título deste artigo escolheram-se as publicações mais indicadas pela comunidade acadêmica como referência bibliográfica levando em conta a relação entre a frequência e a importância da universidade sede da disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: desenho técnico, bibliografia, planos de aula



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAFICA 2015



1- INTRODUÇÃO

A linguagem gráfica tem alavancado o desenvolvimento humano desde quando o homem ainda habitava cavernas. Esta forma de comunicação atuou entre os principais fatores protagonistas que nos transformaram de animais na forma Inteligente dominante do planeta. Uma das formas da Expressão Gráfica que mais interferiu colaborando com este desenvolvimento foi o Desenho Técnico, pois este facilitou e viabilizou muitas das criações humanas desta transformação. Verifica-se que, até hoje, esta linguagem está em desenvolvimento, sendo a construção virtual sua última forma de apresentação, como produto dos avanços tecnológicos. A forma escrita da linguagem gráfica combinada com desenhos e juntamente com a criação de novas tecnologias de reprodução dos grafismos disseminaram os avanços tecnológicos entre nossa população impulsionando o desenvolvimento da espécie durante os últimos milênios.

Observa-se uma relação inseparável no triângulo história-escrita-homem: A escrita faz de tal modo parte da nossa civilização que poderia servir de definição dela própria. A história da humanidade se divide em duas imensas eras: antes e a depois da escrita. [1]

Segundo Kravchychepr [2], o homem do futuro será aquele capaz de elaborar e reelaborar as informações. Neste contexto, não há dúvida da importância dos registros do conhecimento tecnológico para a evolução da humanidade ou de uma comunidade em particular. As publicações de cunho tecnológico permitem que a memória do conhecimento interfira na evolução e na criação de novas ideias tecnológicas.

O conhecimento científico é registrado e disseminado através de publicações técnicas específicas. Assim sendo, é de maior relevância a identificação das obras escritas sobre Desenho Técnico e consagradas como referência, dominando o estudo do tema no



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015



cenário nacional, elencando o conjunto de obras deste conhecimento para os estudantes que estão começando sua trajetória na vida acadêmica brasileira.

A pesquisa para identificação das obras consagradas sobre desenho técnico foi realizada pela análise das indicações bibliográficas nos planos de ensino das disciplinas de desenho técnico nos cursos de Engenharia, Arquitetura, Geologia, Design, Agronomia e demais áreas tecnológicas que utilizam o Desenho Técnico como linguagem fundamental. Estes agentes são os responsáveis pelo ensino do conteúdo objeto deste artigo, e assim encarregados de apresentar as obras de referência para os alunos em início de estudos no nível educacional superior. Mesmo que pesquisas apontem para o fato de o principal suporte de estudo de universitários não ser mais o livro, mas sim apostilas ou apontamentos de aula, tanto no Brasil como em outros países [3] ainda temos na bibliografia indicada pelo professor a fonte do conhecimento apresentado em sala de aula.

O instrumento de avaliação de cursos de graduação estabelecido pelo MEC - Ministério de Educação através dos Inep¹, Daes² e Sinaes³ atribui conceitos para o número de publicações disponibilizadas na biblioteca e indicadas nos planos de ensino de cada disciplina dos cursos. Através desta imposição pelo MEC, é imprescindível que cada professor avalie e mantenha atualizadas as bibliografias básica e complementar da disciplina sob sua responsabilidade. É bibliografia básica ou complementar todo registro de documentos, livros, inventários, escritos, impressos ou quaisquer gravações que venham a servir como fonte para consulta, organizada pela identificação de cada uma das obras que constitui a bibliografia, por meio de elementos como o autor, o título, o local de edição, a editora e outros de caráter básico ou complementar [4]. Sendo assim, a busca das indicações bibliográficas pelas disciplinas de desenho técnico foi realizada nos registros dos planos de ensino disponibilizados na rede internet pelas universidades.

¹ Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

² Daes - Diretoria de Avaliação da Educação Superior

³ Sinaes - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAFICA 2015



O resultado da pesquisa é a apresentação de um conjunto de obras que os responsáveis pelo ensino deste conteúdo nas disciplinas adotam e indicam como bibliografia básica e complementar em seus planos de ensino. Deste modo foram identificadas as publicações adotadas como referência sobre o assunto. A listagem dos títulos levará em conta a relação entre a regularidade de sua indicação nos planos e a importância da universidade sede da disciplina analisada.

2- DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Para o desenvolvimento da pesquisa foram identificados dois grupos de instituições de ensino. O primeiro grupo é formado pelas melhores e maiores universidades brasileiras e o segundo formado pelo conjunto de demais instituições que disponibilizaram seus planos de ensino via rede internet.

2.1- DETERMINAÇÃO DO GRUPO DE MAIORES E MELHORES UNIVERSIDADES

Para a identificação do grupo das maiores e melhores universidades brasileiras adotou-se o critério de consultar as indicações de quatro dos mais conhecidos rankings de universidades, quais sejam:

a. RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA

Disponível em: <http://uf.folha.uol.com.br/>

b. QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS 2014/15 – QUACQUARELLI SYMONDS

Disponível em: <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2014#sorting=rank+region=349+country=353+faculty=+stars=false+search=>

c. RANKING WEB OF UNIVERSITIES WEBOMETRICS

Disponível em: <http://www.webometrics.info/en/LatinAmerica/Brazil>

d. CWUR (CENTER FOR WORLD UNIVERSITY RANKINGS)

Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/noticias/2014/07/30/brasoq-tem-18-universidades-em-ranking-com-as-1000-melhores-universidades-do-mundo.htm>.



A partir das listas das universidades indicadas foi elaborada uma tabela listando todas as universidades brasileiras que constaram dos 15 primeiros lugares de cada um dos rankings escolhidos. Para escolher as 10 melhores universidades entre todas as relacionadas nos quatro rankings adotou-se o critério de atribuir 15 pontos para a melhor colocada em cada um dos rankings, 14 pontos para a segunda, 13 pontos para a terceira e assim sucessivamente até a décima quinta colocada receber 1 ponto. Somados os pontos de cada uma das universidades foi obtido um resultado único em que se considera todos os quatro rankings e suas respectivas colocações, constituindo uma única tabela.

1. Tabela de ranking geral das universidades avaliadas:

Colocação geral	Universidade	Ap. *	Colocações	R. A	R. B	R. C	R. D	Pontuação
1º	USP	4	1,1,1,1	1	1	1	1	60
2º	UFRJ	4	3,3,4,2	3	3	4	2	52
3º	UNICAMP	4	5,2,3,3	5	2	3	3	51
4º	UFRGS	4	4,7,2,5	4	7	2	5	46
5º	UFMG	4	2,6,7,4	2	6	7	4	45
6º	UNESP	4	6,4,8,7	6	4	8	7	39
7º	UFSC	4	7,14,5,11	7	14	5	11	27
8º	UNB	4	8,10,9,10	8	10	9	10	27
9º	UFPR	4	9,15,6,14	9	15	6	14	20
10º	UFSCar	3	10,11,*13	10	11	16	13	14
11º	UNIFESP	2	*5*6	16	5	16	6	21
12º	UEE	2	**11,9	16	16	11	9	12
13º	UERJ	2	**15,8	16	16	15	8	9
14º	UFBA	2	*12,12,*	16	12	12	16	8
15º	UFPE	2	**13,15	16	16	13	15	4
16º	PUC RIO	1	*8**	16	8	16	16	8
17º	PUC SP	1	*9**	16	9	16	16	7
18º	UEC	1	**10*	16	16	10	16	6
19º	UFSM	1	***,12	16	16	16	12	4
20º	PUC RS	1	*13**	16	13	16	16	3
21º	UFG	1	**14*	16	16	14	16	2
*Número de aparições da universidade nos Rankings								-



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAFICA 2015



A tabela 1 apresenta as 21 melhores universidades brasileiras considerando os resultados conforme o critério adotado. As 10 melhores estão destacadas em verde e serão consideradas como o grupo 1. O grupo 2 será composto pelas outras universidades que não estão entre as 10 melhores. Os rankings A, B, C e D são respectivamente:

- a) Ranking Universitário Folha
- b) QS World University Rankings 2014/15 – *quacquarelli symonds*
- c) Ranking web of universities webometrics
- d) CWUR (Center for World University Rankings)

2.2- COLETA DE PLANOS DE ENSINO

A partir da seleção das 10 maiores e melhores universidades deu-se início a coleta dos planos de ensino das disciplinas de ensino de Desenho Técnico de cada uma na rede internet. A única destas universidades que não tem disponibilizados os planos de ensino na rede foi a UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, sendo assim excluída do grupo.

Após constituir o conjunto de planos de ensino do grupo das melhores universidades brasileiras deu-se continuidade à coleta de planos de outras universidades constituindo o conjunto de planos do grupo das demais instituições que disponibilizaram seus planos de ensino via rede internet.

2.3 – MONTAGEM DA BASE DE DADOS

Para a montagem da base de dados constituída pelas publicações indicadas pelos planos de ensino foram coletados 84 planos de ensino. Os planos foram numerados e tabulados sendo logo a seguir identificadas as referências bibliográficas a fim de constituir a base de dados da presente pesquisa. O conjunto de planos de ensino apresentou 581 referências de 168 publicações. Cada referência foi classificada constando o nome do título, nome do(s) autor(es), nome da disciplina e da universidade.



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRÁFICA 2015



Para a análise dos dados foi montada uma tabela para cada um dos dois grupos de universidades com os mesmos dados. A tabela final apresenta o número de indicações para cada publicação em cada um dos grupos de universidades considerado. A fim de simplificar a apresentação dos dados no presente artigo as tabelas 2 e 3 apresentam apenas as 20 publicações mais indicadas de cada um dos dois grupos com o número de indicações em cada grupo. Observa-se de imediato o pequeno número de títulos constando de muitos planos, o que indica haver, de fato, algumas publicações que se podem chamar de referência bibliográfica nacional.

2. Tabela das 20 primeiras publicações mais indicadas no primeiro grupo

Qtd	Livro	Autor
15	ABNT	ABNT
11	Desenho técnico	FRENCH, Thomas.
10	Comunicação Gráfica Moderna	Gieseke, F.
5	Desenho Técnico	Bachmann, Albert; Forberg, Richard
4	Desenho Técnico Básico	Bomancini, Jose Carlos M.; Petzold, Nelson Luiz; Orlandi Junior, Henrique
4	Desenho Técnico Moderno	Silva, Arlindo
3	Desenho Técnico	CUNHA, Luis Veiga.
3	Desenho Técnico Básico	MICHELLI, Maria Te reza.
3	Noções de Geometria Descritiva	PRINCIPLE JUNIOR, Alfredo dos Reis
3	Manual Básico de Desenho Técnico	SPECK, He iderson José.
2	Projeções cotadas: desenho projetivo	Aloy Pinheiro Rangel
2	Geometria descritiva: teoria e exercicios -	Ardevan Machado
2	Utilizando totalmente Auto CAD - 2D, 3D	BALDAM, Roquemar de Lima.
2	Desenho geométrico - Rio de Janeiro :Ao Livro Técnico, 2005.	Benjamin de A. Carvalho
2	Desenho	CARVALHO, S.F.G.;
2	Desenho geométrico: conceitos e técnicas	Elizabeth Lopes, Cecília Fujiko Kuregaa
2	Perspectiva cavaleira e perspectiva axonométrica - Bahia: [s.n.], 1927.	Elycio de Carvalho Lisboa
2	Geometria descritiva: método de Monge	Guilherme Ricca
2	Sistemas de representação gráfica: didática, axonométrica, perspectiva	Harald Berns
2	Manual básico de desenho técnico	He iderson José Speck, Virgílio Vieira Peixoto



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015



3. Tabela das 20 primeiras publicações mais indicadas no segundo grupo de universidades

<u>Qtd</u>	<u>Livro</u>	<u>Autor</u>
53	ABNT	ABNT
31	Desenho Técnico	FRENCH, Thomas.
19	Utilização total e avançada do AutoCAD - 2D, 3D e Avançado	BALDAM, Roquemar de Lima.
15	Desenho Técnico Moderno	Silva, Arlindo
11	Desenho Arquitetônico	MONTENEGRO, Gil do.
11	Dominando o AutoCAD	OMURA, George.
10	Desenho Técnico Mecânico	MANFE, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATTO, Giovanni.
9	Desenho técnico, uma linguagem básica.	ESTEPHANO, Carlos
9	Desenho Técnico Básico	MICHELI, Maria Tereza.
8	Estudo Dirigido de AutoCAD	LIMA, Claudia Campos
7	Comunicação Gráfica Moderna	Gieseke, F.
7	Desenho Arquitetônico	OBERG, L.
7	Noções de Geometria Descritiva	PRINCIPE JUNIOR, Alfredo dos Reis
7	Desenhista de Máquinas	PROVENZA, Francisco.
7	Desenhista de Máquinas	PROVENZA, Francisco.
4	Desenho Geométrico	CARVALHO, Benjamim de A.
4	Instalações Elétricas	CREDER, Hélio.
4	Arte de Projetar em Arquitetura	NEUFERT, Ernst
4	Manual Básico de Desenho Técnico	SPECK, Heiderson José.
4	Manual Básico de Desenho Técnico	SPECK, Heiderson José.

Analisando as duas tabelas verifica-se que as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT são quase uma unanimidade entre todas as universidades com 68 indicações entre os 84 planos de ensino encontrados. De fato não poderia ser diferente, pois não é uma publicação de um ou alguns autores e sim o conjunto de regras que unificam a linguagem do Desenho Técnico no Brasil e no mundo. Pode-se considerar que a ausência das normas em parte dos planos de ensino é devido aos professores responsáveis por estas disciplinas não considerarem fazer parte de uma bibliografia a ser indicada. Destaca-se na listagem final a presença do Livro Desenho Técnico de FRENCH, Thomas E. com 11 indicações pelo primeiro grupo e 31 indicações pelo segundo grupo de



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015



universidades, classificando-se como a publicação, de longe, a mais indicada nos dois grupos pesquisados. Ainda cabe grande destaque o livro Comunicação Gráfica Moderna GIESECKE, Frederick E. constando em 11 planos de ensino das maiores e melhores universidades além de 7 indicações no segundo grupo.

A seguir uma lista indicando as 10 publicações mais encontradas e que, portanto, podem ser chamadas de publicações consagradas no meio do ensino universitário nacional. Para a construção da tabela e unificação das listas de publicações encontradas nos dois grupos de universidades foi dado peso 3 para as grandes universidades identificadas e ranqueadas, e peso 1 para o restante, valorizando as escolhas das indicações do primeiro grupo de universidades. Entre as publicações destacadas por este último critério foram retiradas as publicações específicas sobre Geometria Descritiva e sobre o software AutoCad além das referências às Normas Técnicas divulgadas pela ABNT a fim de restringir a pesquisa às publicações relativas ao conteúdo Desenho Técnico resultando na lista de 10 itens na tabela 4, a seguir:

2

4. Tabela Lista das publicações destacadas sobre desenho técnico

Título	Autor	Portuação Final
Desenho Técnico	TOMAS, Fredrick	64
Comunicação Gráfica Moderna	GIESECKE, F.	37
Desenho Técnico Moderno	SILVA, Artildo	27
Desenho de Máquinas	PROVENZA, Francisco	20
Desenho Técnico	BACHMANN, Albert	18
Desenho Técnico Básico	MICHELI, Maria Tereza	18
Manual Básico de Desenho Técnico	SPECK, Henderson José	17
Desenho Técnico Básico	BORNANCINI, José Carlos	12
Desenho Técnico	CUNHA, Lúcia Veiga	11
Desenho Técnico Mecânico	MANFÉ, Giovanni	11



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015



3- ANÁLISE DE RESULTADOS

Avaliando a pesquisa realizada temos identificadas as publicações consagradas como referência no ensino de Desenho Técnico no Brasil. Saliente-se a preocupação deste trabalho em dar importância aos dados obtidos das grandes universidades brasileiras além da busca de rankings com grande credibilidade para valorizar as escolhas destas instituições. Observa-se, também, a gigantesca presença de publicações que constam apenas uma vez nas listas. Temos que esta pesquisa identifica a presença destas publicações em número de 58 no primeiro grupo e 118 no segundo grupo fazendo por merecer a atenção de um futuro estudo para analisar a razão deste fenômeno. Finalmente, merece atenção o fato de se encontrar nas listas das referências bibliográficas livros que já não são impressos ou reeditados a muitos anos. Estes livros constam de inúmeros planos de ensino mesmo no grupo das grandes universidades surgindo como destaque até na lista das 10 publicações mais destacadas.

10

4 CONCLUSÕES

Em resposta à pergunta título desta pesquisa verifica-se que existe bibliografia consagrada sobre Desenho Técnico no Brasil. Entre as 10 publicações da lista final, existem 2 tratando de desenhos técnicos específicos, quais sejam: Desenhista de Máquinas de PROVENZA, Francisco, e Desenho Técnico Mecânico de MANFÉ, Giovanni. Temos também 3 outras publicações tratando apenas sobre os fundamentos teóricos iniciais não dando abrangência ao assunto: 2 com o título Desenho Técnico Básico respectivamente de autorias de MICHELI, Maria Tereza e de Bomancini, José Carlos e outra com o título Manual Básico de Desenho Técnico de SPECK, Henderson José. Assim, temos como grande destaque desta pesquisa uma relação final de 5 publicações: 2 de autoria norte americana; 1 de autoria alemã e 2 de autoria portuguesa, todos publicados no idioma português. Sendo que todas estas 5 publicações tratam do conteúdo de forma abrangente constituindo-se na forma de compêndios e resultando como grande destaque desta pesquisa.



ARTIGO PARA
AS ACTAS DA CONFERÊNCIA
GEOMETRIAS & GRÁFICA 20 15



A seguir a relação das publicações reveladas como bibliografia consagrada sobre desenho técnico:

- a. DESENHO TÉCNICO de TOMAS, French E.
- b. COMUNICAÇÃO GRÁFICA MODERNA de GIESEKE, Frederick E.
- c. DESENHO TÉCNICO MODERNO de SILVA, Arindo
- d. DESENHO TÉCNICO de BACHMANN, Albert
- e. DESENHO TÉCNICO de CUNHA, Luis Veiga

5- AGRADECIMENTOS

O presente trabalho contou com a inestimável colaboração dos Acadêmicos de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Marcelo Vicente Dewes Moura e Bruno Ferreira Azambuja, a quem agradeço o empenho e dedicação às pesquisas realizadas.

..

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Higounet, C. (2003). *História concisa da escrita*. São Paulo: Parábola Editorial.
- [2] Kravchychepr, M. E. (1999). A Educação e tecnologias inteligentes. Revista Escola de país do Brasil – Seção Salvador.
- [3] Ministério da Educação. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância*. (2012). Brasília. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2012/instrumento_com_alteracoes_mai_12.pdf.
- [4] Moura, E. S.; Matsudo, S. M.; Andrade, D. R. *Perfil do hábito de leitura de alunos do curso de Educação Física do Centro Universitário UniFMU*. (2001). Revista Brasileira de Ciência & Movimento, v. 9, n. 2, p. 29-37.
- [5] Tebersoky, A.; Guardia, J.; Escoriza J.: *Las prácticas de lectura em estudiantes universitarios Anuario de Psicología* (1996). n. 70, p. 85-107.

APÊNDICE B

Busca simples de Softwares CAD encontrados em uso no Brasil no período entre março de 2016 e junho de 2018

Softwares CAD	Sistema CAD
Chief Architect	CAD para design gráfico
CorelDraw	CAD para design gráfico
3D Studio Viz	CAD simples
3ds Max	CAD simples
A9CAD	CAD simples
AcceliCAD	CAD simples
Allplan Architecture	CAD simples
Aplus	CAD simples
Arc+	CAD simples
ArchiCAD	CAD simples
ArchiStation	CAD simples
ArchT	CAD simples
Archus	CAD simples
Ares	CAD simples
Arktecad	CAD simples
ARRIS	CAD simples
Arten A4D	CAD simples
Artlantis	CAD simples
AutoCAD	CAD simples
Blender	CAD simples
Bricscad	CAD simples
CAD para Handheld	CAD simples
CADian	CAD simples
Cadsoft	CAD simples
CadStd	CAD simples
CADvance	CAD simples
Cycas	CAD simples
Cypecad	CAD simples

Softwares CAD	Sistema CAD
DataCAD	CAD simples
Delta Cad	
DesignWorkshop Lite	
DomusCAD	
DoubleCAD XT	
DraftSight	
FastCAD	
FelixCAD	
FloorPlan 3D	
FormZ	
Free UPP	
General CADD	
GstarCAD	
IntelliCAD	
IronCAD	
Istant Architect	
M2Arq	
Maya	
McCAD	
MegaCAD	
MSCad	
Muros de Arrimo	
Orçamento de Obras	
PiniWeb - ArCon	
PiniWeb - Icad	
PowerCAD	
PowerCADD	
Pré - Moldar	
Pró - Alvenaria	
Pró - Ar-condicionado	
Pró - Elétrica	
Pró - Hidráulica	
progeCAD	
ProMOB	

Softwares CAD	Sistema CAD
QCAD	CAD simples
QICAD	
Revit	
Shape on PC	
SketchUp	
SmartDraw	
SoftPlan	
Spirit	
VectorWorks	
VersaCAD	
Vithorcad	
XCAD	
ZwCAD	
3D Geology CAD	
Cinema 4D	
Rhino	
Pro/Engineer	Modelação paramétrica e associativa
Catia	
DesignCAD	
DraftSight	
FreeCAD	
HeeksCAD	
Metálicas 3D	
MicroStation	
SolidWorks	
TurboCAD	

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Apresentação da Pesquisa

Prezado(a) Participante,

O Departamento de Design e Expressão Gráfica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, está realizando uma reunião para realização de Grupo Focal dia 11 de outubro de 2017. A citada reunião realizar-se-á buscando a validação das atividades desenvolvidas na pesquisa de Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Design desta Universidade, sob orientação do Professor Maurício Moreira e Silva Bernardes, *Proposta de Framework para inovação no ensino de Desenho Técnico Instrumentado nos cursos de formação profissional em nível superior*.

Sobre os cuidados éticos:

- Os dados e os resultados desta pesquisa estarão sob sigilo ético, não sendo mencionado o nome verdadeiro dos participantes em nenhuma apresentação oral ou em trabalho escrito que venha a ser publicado;
- A participação nesta pesquisa não oferece nenhum prejuízo ou risco à pessoa que realizar esta Disciplina, a não ser eventual desconforto na elaboração das atividades, preenchimento de questionários e relatos de experiência.
- Benefícios da participação desta pesquisa: ser colaborador no processo investigativo deste estudo e, conseqüentemente, na elaboração e aprimoramento de práticas educacionais que contextualizem o ensino de Desenho Técnico no ensino superior.

A pessoa responsável por esta pesquisa é o doutorando em Design (PGDESIGN/UFRGS) Roberto Wanner Pires. O referido pesquisador compromete-se em atender devida e adequadamente qualquer dúvida ou qualquer necessidade de esclarecimento que eventualmente o/a participante venha a ter, através do telefone (51) 33084260 ou pelo e-mail destec.ufrgs@gmail.com. Também disponibiliza-se o telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS: (51) 33083738.

Obrigado,

Roberto Pires

.....

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter sido esclarecido de todas as dúvidas você aceita participar desta pesquisa, autorizando a publicação dos dados coletados nas atividades realizadas por você (nesta Disciplina) na pesquisa de doutorado intitulada "**Proposta de Framework para Inovação No Ensino De Desenho Técnico Instrumentado Nos Cursos De Formação Profissional Em Nível Superior**" e em outras possíveis publicações referentes a esta pesquisa?

Sim Não

Caso sua resposta à pergunta anterior seja positiva, insira abaixo a sua assinatura para assim confirmar a sua participação nesta pesquisa.

APÊNDICE D

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ENGENHARIA

FACULDADE DE ARQUITETURA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ATA DE REALIZAÇÃO DO GRUPO FOCAL n.1

**PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA INOVAÇÃO NO
ENSINO DE DESENHO TÉCNICO INSTRUMENTADO NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL EM NÍVEL SUPERIOR**

PROTOCOLO DE ANDAMENTO

A reunião terá o seguinte andamento:

1. Abertura da sessão: boas vindas, apresentação dos pesquisadores e informações a cerca dos objetivos e finalidades da pesquisa e da técnica de pesquisa.
2. Apresentação dos participantes entre si: ajuda na descontração. Distribuição de materiais estão previstos no processo.
3. Assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido individuais (Está faltando apenas do Professor Gustavo e do Auxiliar de pesquisa Henrique)
4. Breve apresentação da pesquisa para contextualização do tema.
5. Apresentação do tema a ser debatido salientando os três subtemas envolvidos.
6. Esclarecimento da dinâmica e discussões: debate e discussão de cada um dos subtemas do estudo, convidando aos membros da mesa opinarem e, imediatamente, dar início aos trabalhos em cada um dos subtemas.
7. Debate: focado nos subtemas
8. Síntese dos momentos anteriores
9. Encerramento da sessão.

RESUMO DO CONTEÚDO

Pretende-se com essa pesquisa inovar no ensino de Desenho Técnico Instrumentado. Para tanto foi idealizada uma estrutura de apoio à Disciplina a fim de mante-la atualizada no que tange aos objetivos e escopo de conteúdos. Haverá permanente atualização tecnológica aplicada e contínuo monitoramento das necessidades de conhecimento específico em expressão gráfica em cada uma das profissões em que esse conteúdo consta em seu currículo de formação em nível superior. Para tanto, buscou-se aplicar os conceitos de Design Instrucional criando alguns instrumentos de trabalho norteados pelo princípio da indissociabilidade e inter-relação entre a tríade ensino, pesquisa e extensão. A fim de desenvolver tais instrumentos foi levada em conta uma análise do passado, presente e futuro da realização dos trabalhos gráficos desses profissionais.

A fim de contemplar o passado do Desenho Técnico a pesquisa propõe a criação de um museu voltado ao resgate, preservação e divulgação dos meios em exposição para sua realização.

Contemplando o momento presente desta área de conhecimento a pesquisa propõe a criação de um instrumento de desenvolvimento de um futuro livro texto a partir do cruzamento dos conteúdos da bibliografia consagrada em idioma português no Brasil. Considera-se bibliografia consagrada aquela identificada na pesquisa “Existe bibliografia consagrada sobre Desenho Técnico no Brasil?” realizada em 2015, de autoria do coordenador desta pesquisa, e apresentada no ACTAS DA CONFERÊNCIA GEOMETRIAS & GRAPHICA 2015 em Lisboa. Este cruzamento será apresentado na forma de uma guia composta pelos tópicos apresentados no conjunto de apostilas utilizadas pela Disciplina de Desenho Técnico Instrumentado na UFRGS, as súmulas da Bibliografia Consagrada e as Normas Técnicas publicadas pela ABNT. Através dessa guia será facilitada ao estudante a leitura de um determinado assunto deste conteúdo sob a ótica das diversas obras de autores com reconhecida qualidade, sempre observando as normas nacionais, pois esses autores não são brasileiros e naturalmente seguem normas estrangeiras.

Finalmente, contemplando o futuro do exercício profissional de Desenhos Técnicos

temos uma atividade denominada de Prospecção do Mercado. Essa última atividade buscará a atualização das necessidades dos estudantes que passarem pela Disciplina quando nos estudos de outras Disciplinas de seu curso e quando ingressarem no mercado de trabalho a partir da conclusão de seus estudos. A atividade proposta será composta pela aplicação de dois questionários. Um aplicado em profissionais para definição dos conteúdos necessários sobre Desenho Técnico nas diversas profissões contempladas com esse conteúdo, e outro questionário aplicado em professores de Disciplinas do nível profissional dos cursos, para determinação das necessidades gráficas em suas Disciplinas.

Assim, essa pesquisa propõe: a preservação do passado quanto à execução da linguagem gráfica; a facilitação da leitura consagrada sobre o assunto assim contemplando a atualidade do exercício da graficação técnica e um estudo do futuro, consultando os profissionais anos após seus estudos de Desenho Técnico nos cursos superiores, já desempenhando suas funções e que tem uma visão mais realística da expressão gráfica em seu ambiente de trabalho e em sua especialidade.

AFIRMAÇÕES PARA VALIDAÇÃO

PASSADO – Museu do Desenho Técnico

- Criação de um museu voltado à aquisição, conservação, investigação e difusão dos testemunhos do ensino e execução de Desenhos Técnicos.
- O museu será registrado no sistema de museus da UFRGS e junto aos órgãos estadual e federal.
- Buscar-se-á recursos através de programa de cursos de graduação do grupo de ensino e pesquisa de Desenho Técnico da UFRGS e nos editais de fomento existentes e para os quais possa se habilitar.
- Realização de um móvel que proporcione condições para abrigo, guarda, conservação e exposição do acervo.

PRESENTE – Guia de Sumários

- Criação de uma guia com o cruzamento entre os sumários da Bibliografia Consagrada, Normas Técnicas e o conjunto de apostilas da Disciplina de Desenho Técnico da UFRGS
- A partir da guia criada desenvolver o conjunto de apostilas para um livro texto contemplando a sequência de ensino da Disciplina fazendo referências à bibliografia consagrada e normas técnicas nacionais e estrangeiras.
- A guia deverá estar vinculada aos trabalhos práticos da Disciplina, estando vinculada à sequência de apresentação de conteúdos em sala de aula.

FUTURO – Prospecção de mercado

- Criar um mecanismo de consulta aos professores de Disciplinas mais adiantadas nos diversos cursos contemplados com o ensino de Desenho Técnico para entender como adaptar melhor a Disciplina às necessidades dos estudantes até o ingresso no mercado de trabalho.
- Criar uma consulta aos profissionais no mercado de trabalho a fim de conhecer a opinião deles sobre como foi a contribuição das Disciplinas para seu ingresso na profissão e como entendem deveria ser.
- A pretendida prospecção de mercado deverá buscar informações para avaliar a evolução da expressão gráfica no mercado de trabalho.

APÊNDICE E

Preto: Transcrição completa Primeiro Grupo Focal

Vermelho: Interpretação

Não foram necessárias grandes apresentações, pois alguns dos participantes já se conheciam. Antes de começar a reunião, de fato, houve um momento de descontração.

-MODERADOR: Todos os envolvidos tem uma coisa em comum: o ensino de Desenho Técnico, que é o foco da pesquisa. Em setores diferentes, em áreas diferentes, em locais diferentes, isso enriquece o grupo focal. O objetivo é buscar a validação de algumas coisas que eu vou apresentar e buscar a opinião e contribuições do grupo. Teremos, para isso, cerca de duas horas. Eu acho que dá para tirar proveito.

O moderador reuniu diversos profissionais ligados ao ensino de Desenho Técnico (da área da engenharia e da arquitetura) para uma reunião que buscava a validação dos pontos de uma pesquisa.

~MOMENTO DE DESCONTRAÇÃO~

-MODERADOR: Então, o que é essa pesquisa? Nós não vamos debater o conjunto da pesquisa, mas, especificamente, três atividades. O objetivo da pesquisa é inovar o ensino de Desenho Técnico. Dentro dessa inovação, nós buscamos o ontem, o hoje e o amanhã do ensino de Desenho Técnico. Eu dividi em três focos, que serão três diferentes momentos para nós conversarmos. O primeiro é o ontem: o resgate e a preservação do ensino de Desenho Técnico no passado, especialmente por causa da introdução do AutoCAD, pois os instrumentos praticamente deixaram de ser usados, inclusive eu cheguei a encontrar alguns na própria lata de lixo. Eu construí o museu que fica no fundo da sala, que na verdade ainda é apenas um depósito que nós estamos tentando transformar em museu. Para isso, eu estou contando com a contribuição de uma museóloga e com a ajuda dela eu descobri que o armário na verdade estava destruindo os instrumentos, pois não é adequado para a preservação. A intenção é ser um museu que está no edital da UFRGS, para que se possa buscar recursos e criar condições para a preservação, que é cara. Existe conteúdo perdido, como alguns filmes das aulas de 50 anos atrás, filmes sonoros. Eu acho fundamental buscar essa preservação e resgate de todo esse conteúdo e coloque-se à disposição, e é isso que eu vejo no museu.

O moderador apresentou, de maneira geral a pesquisa. Trata-se do resgate e da inovação do ensino de Desenho Técnico baseando-se em três esferas: o ontem, o hoje e o amanhã. Quanto ao ontem, o foco é preservar o modo antigo de se utilizar o Desenho Técnico, pois se trata de como ele foi criado e desenvolvido, descrevendo melhor as suas regras e conceitos básicos.

Apresentação de uma frase do moderador, para que os participantes contribuam: “O FÁCIL ACESSO AO MUSEU QUE PRESERVA MATERIAIS RELACIONADOS AO ENSINO E EXECUÇÃO DE DESENHOS TÉCNICOS ESTIMULA A CURIOSIDADE DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO”.

-PARTICIPANTE 1: Eu acho sempre interessante o resgate, independente da utilização dessa informação pelo aluno, pois é uma ilustração que faz parte de uma história a ser contada daquilo que vem antes.

-MODERADOR: Sim, o museu na verdade estaria no corredor, aberto. Mas eu coloquei ele, em um primeiro momento, dentro da sala de aula por causa de segurança e principalmente para estimular os alunos a olhar. Vocês acham que é valido tirar da sala de aula e levá-lo para o corredor?

-PARTICIPANTE 7: História é cultura, e nós promovemos cultura aqui, então é muito importante isso. Eu também acho interessante que os alunos tenham a oportunidade de vivenciar como que era antigamente. Inclusive, eu costumo colocar em minhas aulas slides para demonstrar como se fazia antes. Eu acho que o acesso deve ser ampliado e chamar a atenção, pois hoje o foco dos alunos é muito reduzido, nós devemos estimular a curiosidade de alguma forma e talvez o primeiro passo seja tirar ele da sala. Precisamos mostrar que existe algo antes de como se faz hoje.

-PARTICIPANTE 4: Eu acho que é fundamental conhecer os instrumentos antigos, porque hoje tudo se tornou digital. É preciso lembrar que nós podemos representar as coisas com instrumentos simples. Quanto à localização, eu acho que aqui dentro, mesmo que seja por questão de segurança, está restringindo o acesso somente aos alunos de Desenho Técnico II. A melhor localização seria em um espaço reservado e controlado, porém com livre acesso aos demais estudantes das áreas de desenho.

-PARTICIPANTE 6: O tamanho aqui é pequeno. Eu acho que seria uma boa ideia colocar junto aos quadros dos formandos antigos, pois isso é a história da faculdade e é bem interessante e estimulante, mesmo para quem não é aluno da Disciplina e até mesmo da engenharia. Alguns alunos passam todos os dias de aula sem saber

que o museu existe. Talvez fosse interessante convidar os alunos a olhar o museu dentro do período de aula, assim seria gerada visibilidade.

-PARTICIPANTE 5: O valor do museu é incontestável. Eu, por exemplo, sempre começo contando a história, mostrando como era e quais as dificuldades que existiam (exemplificou com o uso do nanquim e de um outro tipo de papel, que era muito caro, na Embraer, onde trabalhou). Hoje não se sabe o que é normógrafo e aranha. Em relação à localização, eu acho que se tirar do ambiente e criar um evento de ir lá e visitar (todos comentam, concordando com a ideia, que já fora mencionada).

-PARTICIPANTE 7: Seria interessante tirar daquela célula pequena e tornar algo maior, que destaque.

-PARTICIPANTE 5: Na verdade o problema nem é o tamanho físico, mas sim que se deve atribuir o devido valor. Apenas tirando-se da sala de aula já se está atribuindo certo valor.

-PARTICIPANTE 2: Eu ainda iria mais além. Eu acho válida a questão cultural e histórica que representa, mas eu ainda acho que existe uma questão etimológica do conhecimento: o aluno muitas vezes reproduz uma evolução cognitiva, que pode ser similar ao conhecimento que se construiu na história. Desse modo o museu pode se tornar uma ferramenta pedagógica (os participantes concordam e o moderador reforça: “essa é a ideia”).

-PARTICIPANTE 1: Agora falando por mim: eu trabalho já há alguns anos com o AutoCAD e existem raciocínios geométricos que eu faço baseado no jogo de esquadros. Porém, ao falar em paralela, por exemplo, para um aluno ele fica sem reação. Havia procedimentos que eram muito importantes, não só para desenhar, mas para o raciocínio e hoje muitos deles deixaram de ser utilizados. Talvez isso esteja mais ligado à minha Disciplina, Desenho Técnico I, em que se deve entender exatamente as relações. (participantes concordam que é necessário ter o conhecimento dessas relações, para construir o raciocínio e ainda reforçam que é importante ter experiência). Falando-se sobre o museu, é uma pena que os filmes tenham sido perdidos, porém deve-se conseguir algum material por aí, como filmes de escritórios onde estão trabalhando com Desenho Técnico. Além disso, nós mesmo poderíamos confeccionar os vídeos com um exemplo de como utilizar, na prática as ferramentas (os participantes gostam da ideia dos vídeos para demonstrar e o participante 3 ainda comenta que talvez fosse um passo futuro, mas que de

imediatamente é possível ter fotos).

De acordo com a opinião dos participantes, o museu é sim muito importante, pois ele representa a história da Disciplina e é uma das poucas formas de ilustração dos modos antigos de se trabalhar e de como tudo começou que os alunos têm acesso. Os participantes concordaram também que o museu deve ser localizado fora da sala de aula onde ele se encontra, pois ele deve despertar a curiosidade dos alunos, tanto dos que são ligados ao Desenho Técnico quanto dos de outras Disciplinas. Além disso, ao retirar o museu do fundo da sala e colocá-lo em um local destinado a ele mesmo, será dada a devida importância que ele merece. Também foi mencionada a importância de se saber que nem tudo precisa ser digital, pois existem instrumentos para o Desenho Técnico que não são mais utilizados e o conhecimento deles pode ser importante para o entendimento do conteúdo.

-MODERADOR: Ficou consolidado então que o museu não serve apenas para mostrar os materiais antigos, mas sim para mostrar como que eles eram utilizados. Futuramente o objetivo é que o museu se torne virtual. Inclusive seria ideal a digitalização dos instrumentos em 3D para que pudéssemos ver como funciona. Tudo isso deverá estar à disposição na internet (participante 1 comenta que o museu, fatalmente, terá um site e os participantes gostam da ideia de tornar algo virtual).

O moderador confirma que os participantes estão concordando com ele nas questões do museu e ainda deixa claro que a intenção dele é ampliar o acesso dos alunos ao museu e aproximá-los por meio da internet.

Vídeo 2/6

~MODERADOR DEMONSTRA PARA OS PARTICIPANTES O SITE DO DESTEC JÁ EXISTENTE~

-MODERADOR: Eu acho que vocês vieram ao meu encontro quanto às ideias do ontem e concordam comigo que o museu não deve ser localizado aqui, em um armário.

~DISCUSSÃO GERAL SOBRE A VISIBILIDADE DO MUSEU. AINDA É COMENTADO PELO PARTICIPANTE 3 QUE É INTERESSANTE TAMBÉM QUE OUTRAS DISCIPLINAS POSSAM TER ACESSO AO CONTEÚDO E O MODERADOR REFORÇA QUE O MESMO SERVE PARA O PORTAS ABERTAS E PARA A FEIRA DE OPORTUNIDADES~

-MODERADOR: Então, acho que já validamos o próximo tópico que seria "O museu

virtualizado estimula a aproximação de professor e estudantes, de Disciplinas semelhantes, superando distâncias?” (logo todos os participantes concordam).

~SURGEM IDEIAS SOBRE COMO RETIRAR O MUSEU DA SALA DE AULA E CONCORDA-SE QUE O IDEAL É UM TIPO DE VITRINE~

-PARTICIPANTE 4: Eu acho que a parede entre as salas 405 e 407, próxima à escada, com prateleiras e policarbonato, que não quebra fácil como o vidro, pois ali é um local com bastante circulação e fácil acesso (os participantes veem essa forma como ideal).

- MODERADOR: Mas é preciso apoio, pois esse modo não é barato, visto que é preciso ser chamativo e a preservação também não é barata. Além disso, o museu precisa primeiramente existir para depois buscarmos recursos. Mas, como um professor antigo, se o museu já existir, é fácil de conseguir doação de material, que existe muito espalhado por aí.

Os participantes, juntos, tentam discutir sobre o melhor local para concretizar o museu. Ainda levantam pontos sobre as dificuldades que serão encontradas, pois além de não ser algo barato, ele precisa primeiramente existir de fato para que depois se busque os recursos. Portanto, é preciso apoio, e para isso ele precisa encontrar-se no edital.

~BREVE DISCUSSÃO SOBRE ONDE CONSEGUIR MATERIAIS (O PARTICIPANTE 2 RESSALTA QUE HÁ UMA LIVRARIA COM BASTANTE DIPOSIÇÃO À DOAR)

-MODERADOR: Podemos então dar continuidade à reunião, passando para o hoje: como é possível ver o ensino de Desenho Técnico no dia de hoje? Eu acredito que está registrado nos livros e nas apostilas, portanto existe material, especialmente na bibliografia. O ponto de vista da pesquisa, que estamos trabalhando, enxerga como sendo o desenvolvimento de um livro texto, que se origina de um livro embrião: este é a soma das apostilas do nosso grupo de trabalho aqui da UFRGS. Houve, primeiramente, uma pesquisa para identificar se existe e qual é a bibliografia consagrada (pesquisa que inclusive foi apresentada em congresso). Foram identificados quatro livros, um deles inclusive foi escrito em 1911(Gieseck Spencer). Esse livro, assim como o do Thomas French, possui diversas edições que foi acrescentando autores ao longo dos anos e modernizando-o. O uso dos quatro livros na pesquisa é a criação de uma guia contendo, como base, a súmula do livro embrião usado em sala de aula. Essa guia já existe na forma de um sumário, que

descreve uma ordem para os conteúdos, e, a partir dele, nós estamos cruzando o conteúdo dos livros para a criação do livro embrião. Posteriormente, colocaremos junto a isso, a norma técnica brasileira. Isso por que todos os livros da bibliografia consagrada contemplam a norma estrangeira. Após todo o desenvolvimento dessa guia, que será colocada à disposição no site, será escrito um novo livro baseado nos outros quatro. O objetivo da guia no site é ter fácil acesso para os alunos que quiserem procurar o conteúdo.

O moderador, abordando a esfera do “hoje”, introduz a visão da pesquisa quanto ao ensino de Desenho Técnico nos dias atuais. Trata-se de uma compilação de quatro livros consagrados para desenvolver um livro embrião, que é a soma dos conteúdos deles referentes àquilo que se dá em aula. Para chegar nessa bibliografia foi feita uma pesquisa anteriormente e descobriu-se que os tais livros são extremamente antigos, tendo diferentes autores apenas renovando-os ao longo do tempo. O resultado da pesquisa do livro texto deverá ser um guia que será colocado na internet para o livre acesso dos alunos.

-PARTICIPANTE 3: Mas a ideia é fazer digital ou no papel? (moderador responde que é via internet para ser de imediato acesso). Entendi, mas como seria para se ter acesso ao livro depois de consultar o sumário? (moderador responde que teria um link). Mas então você está assumindo que os livros estão disponíveis na internet, o que na verdade não está (moderador comenta que seria apenas um indicador de onde está o conteúdo).

-PARTICIPANTE 6: Mas aí não adianta, pois os livros deveriam ser digitalizados (moderador comenta que não pode).

-PARTICIPANTE 3: De acordo com a busca como é feita hoje, os alunos que ao clicarem verem a capa do livro, dificilmente irão atrás dele em uma biblioteca. Portanto não resolve (todos, inclusive o moderador, concordam que não resolve).

Os participantes acabam discordando da ideia, pois é necessário que se tenha o texto dos livros disponível para que dê certo e não apenas uma espécie de sumário. Isso não é o suficiente, pois não haverá interesse por parte dos alunos para ir atrás dos livros. O próprio moderador acaba concordando que dessa forma não funcionará.

~DISCUSSÃO GERAL SOBRE COMO PODERIA TER O CONTEÚDO DOS LIVROS NO SITE, COMO CITAÇÕES POR EXEMPLO, E ATÉ ONDE O ESTUDANTE IRIA ATRÁS DO LIVRO~

Os participantes da reunião tentaram pensar em alguma forma de colocar o conteúdo dos livros a mostra no site, em algum tipo de citação, por exemplo.

-PARTICIPANTE 3: Pode ser citado como na norma, dizendo algo como “a norma diz isso”.

-PARTICIPANTE 1: Mas na verdade ninguém tem interesse na norma.

~GEROU-SE UMA NOVA DISCUSSÃO: SOBRE A NORMA~ [fora de foco]

-PARTICIPANTE 7: Ao dizer para um aluno que a norma é de 1984, 1995 já se causa o desinteresse por parte dele.

-PARTICIPANTE 5: Na verdade a norma não deveria ser paga (os demais participantes concordam que não deveria ser paga).

Vídeo 3/6

-PARTICIPANTE 7: A atualização das normas é algo que deve ser levado em consideração.

-MODERADOR: A Disciplina foi associada da ABNT por um tempo, mas é complicado. A ABNT deveria criar e divulgar normas, porém não é exatamente o que eles fazem.

Foi mencionada a norma, que por ser muito antiga e não sofrer constantes manutenções, é também muito desinteressante para os alunos.

[voltando para o foco]

-MODERADOR: O aluno que está procurando o conteúdo não consegue o livro diretamente na internet, mas ele vai à biblioteca, onde estão os livros, e usa um notebook, por exemplo, para consultar rapidamente nas guias. Dessa forma ele fica sabendo onde está em cada livro aquele assunto que ele procura.

-PARTICIPANTE 5: Eu acho que dentro do que é possível na disponibilidade da internet, isso já é um grande passo, pois está juntando o conteúdo de livros, normas e apostilas. Além disso, como se usa a apostila do curso como base para o sumário, na verdade está sendo proposto um método de percorrer os conteúdos através da Disciplina, o que eu acho bastante válido. (moderador comenta que gostou do comentário, pois não tinha se dado conta disso).

O moderador explica que na verdade a intenção é que o aluno vá à biblioteca com algum meio de conectar-se à internet e com os livros que estão lá ele pode utilizar o sumário para localizar-se entre os conteúdos. O participante 5 afirma que isso é um grande passo, pois está sendo proposto um tipo de método de aprendizado.

-PARTICIPANTE 1: Além da norma, não seria interessante ter uma parte sobre

técnicas de desenho?

-MODERADOR: Na verdade, essa não é a proposta. Isso porque a guia está ordenada de acordo com as sequências de aula, que coincide com a sequência de exercícios.

-PARTICIPANTE 1: O Desenho Técnico II nos dá informações à respeito do AutoCAD e depois passa a trabalhar com ele, mas não faria sentido incluir um curso de AutoCAD na tua pesquisa. Mas, eu me refiro à parte técnica, que está mais ligada ao Desenho Técnico I. Essa parte, que o Desenho Técnico II já não comenta tanto, pois já foi vista na matéria anterior (participante 3 reforça que é importante lembrar algumas coisas, pois os alunos acabam esquecendo entre um semestre e outro). Então, a parte de técnica não é abordada na pesquisa? (o moderador responde que não nessa etapa, pois é algo para um momento futuro). Eu acho importante pelo fato de existirem anotações e comentários dos professores, que são feitos em sala de aula, que na hora que os alunos forem procurar pelo conteúdo não terão acesso a isso, de maneira que possa ficar incompleto. Tu estás fazendo uma guia do que é feito na sala de aula ou do que é feito em Desenho Técnico? (o moderador responde que, originalmente, é um guia de conteúdos, e esses estão ordenados de acordo com o que é apresentado na sala de aula).

-PARTICIPANTE 3: Seria interessante se, para cada conteúdo tivesse uma seção de exercícios e nesses exemplos poderiam entrar as observações citadas pelo participante 1, inclusive na forma de passo a passo. Eu sinto falta de algum tipo de banco de dados com exercícios e soluções para os alunos acessarem. Isso por que às vezes o aluno, por não saber como prosseguir com o exercício, fica travado e não prossegue com os estudos.

Os participantes começam a colocar opiniões sobre o que mais deveria ser incluso na pesquisa. O participante 1 achou muito importante conter uma parte sobre técnicas de desenho, mais voltada para o conteúdo de Desenho Técnico I, pois os alunos acabam esquecendo muita coisa. Porém, o moderador disse que esse não é o objetivo dessa etapa da pesquisa, pois ela trata-se apenas de uma sequência guia de conteúdos. Já o participante 3 afirmou que é muito importante ter algum tipo de banco de dados de exercícios e resoluções para que o aluno possa realmente colocar em prática o que está aprendendo e diminua as chances de ele ficar preso em algum conteúdo, perdendo o interesse de prosseguir.

-PARTICIPANTE 6: Eu posso dizer uma coisa que talvez destrua com tudo que nós

estamos falando? O ensino de Desenho Técnico sempre foi através de projeções, plantas e técnicas de desenho e a partir dali entendíamos. A partir do início da era do AutoCAD, que é onde nos encontramos hoje, a qualidade dos desenhos piorou, pois os alunos sabiam desenhar e, com a chegada da computação, deixaram de lado essa habilidade. Os alunos, até se acostumarem com os programas levaram alguns anos e então se estabilizou. Porém, agora estamos mudando de novo e introduzindo novos programas. O entendimento dos objetos está começando a ser feito a partir do 3D, deixando de lado as projeções. Está se perdendo a noção de que a partir de duas projeções é possível montar mentalmente um desenho espacial, pois o objeto é montado em 3D e o próprio programa é que faz as vistas. Por enquanto isso está gerando resultados ruins, mas eu acredito que esta seja a tendência futura. O lado bom é que o entendimento dos alunos pelo volume é melhor agora do que antes, sendo assim eles estão conseguindo criar o espaço de uma maneira muito mais simples e efetiva, sendo esse o nosso ganho com tudo isso. Assim o Desenho Técnico fica para trás. A própria questão da norma, por exemplo, já não faz sentido discutir, pois o que rege é a norma de cada programa.

-PARTICIPANTE 1: O Desenho Técnico, de acordo com a primeira aula, já se define como um tipo de linguagem, que é internacional. Eu vejo que você (participante 6) está focado muito na questão da concepção arquitetônica. Mas dessa forma, quem é que vai executar a leitura se ninguém mais souber o que é corte, o que é plano, etc. (participante 6 afirma que os programas e a tecnologia estão levando a isso).

O participante 6 inicia uma discussão lançando a hipótese de que tudo que está sendo abordado na reunião pode não servir para nada, pois o Desenho Técnico como foi e como é pode estar ficando para trás. Estão aparecendo cada vez mais programas que estão mudando a perspectiva da Disciplina. Ele menciona que hoje está sendo muito usada a modelagem 3D, o que acaba sendo contraditório com uma das bases do Desenho Técnico que é a vista em perspectivas. Com isso, o participante 1 logo lembra que o Desenho Técnico é fundamentalmente uma linguagem, portanto não deve se confundir a tentativa de facilitar com tirar a essência da Disciplina.

Vídeo 4/6

-PARTICIPANTE 3: Então quer dizer que com a criação da calculadora não é preciso fazer contas? Existe também uma questão de linguagem, que acaba ajudando a saber quando o desenho está correto. Se depender apenas dos

programas, vai acabar que cada um vai criar a sua própria norma e do jeito que quiser. Nós não podemos abandonar o Desenho Técnico com o pensamento de “já que tem um programa que faz”.

-PARTICIPANTE 6: Esse é justamente o problema que nós estamos tendo agora (o conhecimento de Desenho Técnico x o uso dos programas).

O participante 3 faz diversas comparações (como o uso da calculadora x saber fazer as contas), para justificar que, mesmo que se trabalhe apenas com programas, é necessário dominar os conceitos do Desenho Técnico, como uma linguagem. O participante 6 comenta que o problema atual é justamente o conhecimento de Desenho Técnico x o uso dos programas.

- PARTICIPANTE 7: Eu, por exemplo que trabalho com a mecânica, sistematicamente recebo integrantes da empresa Junior deles, que pedem auxílio, pois o programa faz de uma forma que não se entende. Sendo assim, a questão de delegar para o programa não é totalmente possível (ainda foi dado um exemplo da área do cálculo de estruturas, em que medidas erradas foram passadas adiante justamente por não ter alguém que revisasse aquilo que o programa fazia). Se eu fizesse um objeto em 3D no AutoCAD e o mandar fazer as vistas ele até vai fazer, porém não será de acordo com a norma brasileira, e se uma pessoa entrar em uma licitação e não fizer de acordo com a norma brasileira, a pessoa estará fora da licitação. Eu sempre procuro orientar os meus alunos quanto a isso. Outra questão que eu abordo, que está mais vinculada à engenharia civil, é que atualmente o que acontece é que se parte de um modelo 3D, onde colocam-se todos os materiais, em cima deles faz-se uma programação do cronograma da obra, em cima disso analisa-se os custos, em cima dos custos a sustentabilidade e na última etapa cuida-se da manutenção. Esse processo não está fazendo sentido, e o discurso é sempre o mesmo. Os escritórios de arquitetura não estão usando, o programa é caro, é difícil de entender, e o mais importante: não existe compatibilização entre projeto de arquitetura, projeto de estrutura, projeto de instalação hidráulica, projeto de instalação elétrica para por em prática o que ele justamente propõe. Portanto, é necessário ter cuidado com o mercado para o qual nós estamos preparando os alunos, pois ainda não se está sendo utilizada toda essa tecnologia nova. Inclusive, de acordo com uma pesquisa que foi feita na Europa sobre a utilização dos programas, concluiu-se que o AutoCAD ainda é o mais utilizado. (O participante 3

reforça tudo isso, dizendo que não é possível um aluno se encaixar em todo esse método, gerado por um modelo de um programa, se ele não possui os conhecimentos básicos. Ele também afirma que é preciso conhecimento para interpretar o que foi feito.)

O participante 7 comenta que os alunos ainda não dominam perfeitamente os programas, pois muitas vezes a reprodução é de uma forma complicada. Sendo assim não se pode depender totalmente da tecnologia. Também ocorre de não acontecer a revisão dos projetos, o que acarreta em erros passando para o trabalho final. Ela comenta também que os programas novos além de difíceis de entender são muito caros. Além disso, ela afirma que, de acordo com uma pesquisa feita na Europa, o AutoCAD ainda é o mais utilizado. O participante 3 reforça, dizendo que o aluno não consegue se encaixar no método gerado pelo programa se ele não tiver os conhecimentos básicos de Desenho Técnico, além de também não conseguir interpretar o que foi feito.

-PARTICIPANTE 2: Em relação ao que foi proposto dos temas da reunião, na verdade o hoje não existe. Isso por que nós podemos apenas pensar no ontem, que é como foi e a seguir já devemos pensar em como será amanhã. Afinal, o plano não existe, nós vivemos no espaço tridimensional.

-PARTICIPANTE 6: Justificando o tema colocado em questão (da modelagem em 3D, novos programas, nova tecnologia e perda de espaço do Desenho Técnico), eu o fiz por que acredito que daqui a algum tempo será apenas dessa forma e nós precisamos nos preparar para isso.

O participante 2 afirma que os pontos principais são o ontem, que é o Desenho Técnico em sua essência e o amanhã, que se trata de como a Disciplina será no futuro. Após as discussões sobre o tema de novos programas e a possível revolução da Disciplina, o participante 6 justifica que o assunto foi colocado na reunião por que ele acredita que será dessa forma futuramente.

-MODERADOR: O assunto discutido já introduziu “o amanhã”.

-PARTICIPANTE 4: Tendo em vista tudo que foi colocado na discussão, eu acho que o fundamental é que o aluno tenha o conhecimento básico, a partir do “ontem”, pois apesar de se ter todos os recursos da informática, se não se conhecer os detalhes da obra, não funciona. (Foi colocado ainda um exemplo do uso de um programa que combinava a tecnologia e o conhecimento da informática com o conhecimento básico de Desenho Técnico para fazer as representações). Portanto,

apesar e tudo que vem, eu acho que devemos ter o cuidado para manter o conhecimento básico para o aluno, pois se tudo for entregue para o computador, a máquina fará coisas que ele não sabe interpretar. (O participante 5 exemplificou dizendo que é o mesmo que acontece com o aluno que está fazendo Desenho Técnico II sem saber Desenho Técnico I, o que é impossível).

O participante 4 afirma que o fundamental para o aluno é ter o conhecimento básico de Desenho Técnico, pois, mesmo com todos os recursos que a tecnologia oferece, é necessário conhecer os detalhes. Ele também diz que o ideal pode ser a combinação dos conhecimentos básicos do Desenho Técnico com o uso da tecnologia.

-MODERADOR: Fazendo o fechamento do “hoje”, é que não foi considerado aqui na reunião que a Disciplina de Desenho Técnico da URGS contempla 19 cursos, sendo que têm cursos como a engenharia mecânica, que o uso da tecnologia já é uma realidade, e têm cursos como a zootecnia, que se usa apenas desenho à mão livre. O moderador lembra que o Desenho Técnico é bastante amplo e pode ser que em algumas áreas a tecnologia seja fundamental e em outras nem tanto.

~BREVE DISCUSSÃO SOBRE ADEQUAR O PROGRAMA À NORMA X ADEQUAR NORMA AO PROGRAMA, O PARTICIPANTE 3 DIZ QUE TALVEZ FOSSE INTERESSANTE REVISAR A NORMA PARA PROGRAMAS JÁ CONSOLIDADOS, PORÉM O PARTICIPANTE 5 CITA UM PROGRAMA QUE É POSSÍVEL MEXER NELE PARA REGULAR E COLOCA-LO NA NORMA DESEJADA~

Os participantes discutiram com base em saber se o ideal é adequar o programa à norma ou a norma ao programa. O participante 3 achou interessante que a norma fosse revisada para aqueles programas que já são consolidados, porém, o participante 5 citou um programa e falou que nele é possível regular a norma da forma desejada.

Vídeo 5/6

-MODERADOR: O nosso ensino aqui da Disciplina contempla o 2D, a linguagem, as normas técnicas. Está sendo desenvolvida uma modalidade à distância, cuja intenção é que seja uma disciplina eletiva. Comentando então sobre “o amanhã”, entrando na última etapa da reunião: A pesquisa, quanto a esse assunto, busca fazer uma prospecção de mercado com relação ao profissional, que é o nosso estudante no futuro. Portanto nós devemos prepará-los. Ao mesmo tempo, nós temos o horizonte do 3D como uma ferramenta fundamental (conforme foi colocado

pelo participante 6) que já está chegando inclusive em sala de aula, tornando-se já uma realidade. Está acontecendo com o a modelagem 3D o mesmo que aconteceu com o AutoCAD: no início era apenas uma nova tecnologia, que em cerca de 20 anos tornou-se uma ferramenta fundamental para o Desenho Técnico. Portanto, o olhar da pesquisa para esse futuro próximo é o que chamamos de prospecção de mercado, ou seja, chegar ao profissional, que pode ser recém-formado ou não, que utiliza Desenho Técnico profissionalmente e rever o andamento da sua formação. A ideia é reproduzida através de um questionário que será aplicado naqueles que o estudante se espelha no futuro. Dessa forma, provoca-se uma discussão entre o profissional e o estudante para conscientizar o segundo para a profissão pela qual ele está se preparando. Ao mesmo tempo se busca saber as necessidades durante o curso e provoca os professores a utilizarem mais o Desenho Técnico, pois em alguns cursos como engenharia mecânica e engenharia civil, que é óbvio que é importante, não está sendo utilizado. As Disciplinas de projeto praticamente não existem aqui na UFRGS, particularmente nas engenharias. Já teve caso de estudantes da engenharia mecânica que disse que o único projeto que fez foi justamente aqui na nossa Disciplina de Desenho Técnico.

-PARTICIPANTE 7: Os estudantes não são cobrados a fazer isso, são apenas orientados a representar o projeto e sabem apenas o que ensinamos aqui. Nos últimos semestres eles ainda representam de outra forma. (Moderador comenta que os alunos tornam-se reféns dos desenhistas).

-PARTICIPANTE 3: A única Disciplina que o aluno de engenharia civil faz projeto é a nossa (Desenho Técnico). (Moderador comenta que é a mesma coisa para engenharia mecânica).

~OS PROFESSORES DISCUTEM, DE MANEIRA GERAL, CONCORDANDO QUE DEVERIAM EXISTIR MAIS PROJETOS, DANDO MAIOR IMPORTÂNCIA PARA O DESENHO TÉCNICO, PRINCIPALMENTE NAS ENGENHARIAS~

-PARTICIPANTE 7: Eu acho que está faltando uma Disciplina eletiva, para que depois que o aluno possuir o conhecimento e o embasamento teórico sobre o assunto ele aprenda a reproduzir. O nosso objetivo (do Desenho Técnico) é dar o conhecimento básico. Entretanto, seria necessário algo mais pra frente no curso, para a aplicação do desenho. Seria eletiva, portanto os alunos não seriam obrigados, mas sim incentivados. (Participante 3 comenta que, para alguns alunos, ofereceu que eles utilizassem por conta própria um outro programa, o que não seria

o caminho para isso, mas talvez o primeiro passo. Os alunos que fizeram, não realizaram da forma esperada, mas mesmo assim foram recebidos de forma positiva como incentivo. Isso por que os alunos se aprofundaram na prática do conteúdo de Desenho Técnico.)

O moderador inicia a discussão sobre uma prospecção de mercado que será feita na pesquisa. O objetivo dela é saber como o profissional da área utiliza o Desenho Técnico hoje para que os professores possam preparar os alunos. Para isso será utilizado um questionário, o qual alguns alunos aplicarão em profissionais. Os participantes 7 e 3 comentam que os estudantes não são cobrados a fazer projetos em outras Disciplinas, apenas são orientados pelo próprio Desenho Técnico e nas etapas finais dos seus cursos eles já fazem as representações de forma diferente. Os participantes concordam que deveriam existir mais projetos, para dar mais importância para a Disciplina. O participante 7 reforça dizendo que seria interessante ter uma Disciplina eletiva para aplicar o Desenho Técnico.

~O MODERADOR CHAMA A ATENÇÃO DOS PARTICIPANTES QUANTO AO FOCO, PARA A PROSPECÇÃO DE MERCADO, QUE ESTÁ SENDO PERDIDO~

-PARTICIPANTE 3: Eu acho que a prospecção de mercado na verdade está no “hoje”.

-MODERADOR: Na verdade não, por que com a prospecção de mercado o aluno vai trazer para a Disciplina a forma com que os profissionais estão trabalhando com o Desenho Técnico, através do questionário.

-PARTICIPANTE 3: Isso, para mim, é o “hoje”, pois representa o mercado atual.

-MODERADOR: Mas trata-se do “hoje” do aluno, portanto o mercado é o seu “amanhã”.

-PARTICIPANTE 7: O que o moderador quer dizer é que a prospecção de mercado é feita hoje para que, a partir dos dados obtidos, o “amanhã” seja projetado.

-PARTICIPANTE 3: O nosso “amanhã”, é justamente a discussão de como é que nós vamos ensinar o que é que a tecnologia nova vai afetar no nosso ensino. Eu não acho que o aluno quando perguntar para o profissional sobre como ele faz, terá respostas em função disso, ele vai trazer o status do “hoje”.

-PARTICIPANTE 5: O moderador quer dizer que o amanhã será projetado de acordo com a necessidade que há no mercado hoje.

-PARTICIPANTE 7: Esse mercado é muito lento para se modificar, por isso que a necessidade que temos hoje é o que ensinaremos amanhã.

-PARTICIPANTE 5: O foco do moderador (logo, da pesquisa) é a Disciplina e não o mercado, por isso é que nós projetamos a Disciplina para amanhã de acordo com o que o mercado exige hoje.

-PARTICIPANTE 3: O que eu quero dizer é que com essa prospecção de mercado nós saberemos como contemplar o mercado atual e não o que está por vir.

-MODERADOR: Quando nós começamos a introduzir o AutoCAD aqui, por exemplo, a mudança foi de acordo com a análise do horizonte. (Participante 3 reforça: então, não analisando o que estava sendo feito nos escritórios). Mas nós nos começamos a nos preparar antes, fomos uma das primeiras Disciplinas no Brasil a ser digitalizada e nós não estávamos fantasiando uma realidade, tanto que quando o pessoal que estudou com prancheta começou a se formar eles já estavam utilizando o AutoCAD. Portanto, o que o participante 3 colocou foi muito importante, pois a prospecção de mercado analisa o “hoje”. (Participante 5 completa: “a prospecção de mercado analisa o hoje mas te dá traços de como vai ser o amanhã” e ainda exemplifica comparando com um transatlântico, em que para se fazer uma curva é necessário começar ela muito antes e não apenas fazer a curva bruscamente).

Houve um desacordo, principalmente por parte do participante 3, quanto a o que seria a prospecção de mercado e onde ela se encaixaria. Para o participante 3, a prospecção de mercado na verdade está no hoje, pois representa o mercado atual. Porém, após uma breve discussão o moderador afirmou que o hoje e o amanhã da pesquisa são referentes ao aluno e não ao mercado em si, por isso é que a prospecção de como o Desenho Técnico está sendo usado hoje servirá como uma previsão para o que o aluno usará amanhã, sendo isso em um curto prazo, e como diz o participante 7, a transformação desse mercado não é tão rápida.

-PARTICIPANTE 7: Na verdade a prospecção de mercado tem uma função extra, que é aproximar o aluno do mercado. Pois, é um aluno de segundo ou terceiro semestre, em média, que ainda não sabe o que vai fazer no futuro e no momento que entra em contato com o profissional ele já começa a pensar sobre isso.

Vídeo 6/6

-PARTICIPANTE 4: Eu acho que uma das questões do questionário deve ser sobre a formação do profissional, com o objetivo de saber se está ajudando nas suas atividades. Isso por que às vezes pode ser que o sujeito saia da faculdade sem saber o básico e "preso", por exemplo, a um programa. O programa deve servir como uma ferramenta, pois ele não te dá o conhecimento básico para resolver

certos problemas. Devemos saber como o curso ajudou o profissional e quais as carências. Nós professores, não devemos apenas ensinar a utilizar um programa, mas sim, dar o conhecimento necessário.

-MODERADOR: Existe sim uma pergunta desse tipo no questionário, buscando saber a opinião do formado da UFRGS sobre o quanto a Disciplina de Desenho Técnico contribuiu para ele. Isso vai abastecer a base de dados, pois são várias profissões.

-PARTICIPANTE 1: Eu acho importante observar que essa pesquisa e a prospecção de mercado não será para o longo prazo, mas sim para daqui a poucos anos. (O moderador ainda comenta que o questionário é dinâmico, pois deve se atualizar com o tempo). Pode-se também dividir-se em uma visão para daqui a poucos anos e outra para a possível direção que a Disciplina vai futuramente.

O participante 7 afirma que a prospecção de mercado possui uma função extra, que é aproximar o aluno do mercado, o que é importante como primeiro contato para pensar no futuro. O participante 4 diz que seria interessante se o questionário abordasse como que o Desenho Técnico ajudou na formação do profissional, se ele obteve o conhecimento fundamental da Disciplina ou se apenas aprendeu métodos de programas e o que foi importante para ele. O moderador confirma a existência desse tipo de pergunta no questionário, para saber como a Disciplina contribuiu para o profissional da área. O participante 1 ainda acrescenta o fato de que a prospecção de mercado é para daqui a poucos anos, portanto seria interessante dividi-lo em duas partes, sendo a outra focada no futuro da Disciplina.

-PARTICIPANTE 3: Eu digo para os meus alunos que um dos objetivos da Disciplina é aprimorar a visão espacial deles, independente do programa. Eu ainda digo que a maior parte das matérias básicas, como o cálculo, por exemplo, não são utilizadas pela maioria dos engenheiros, na prática. Mas o importante é que essas Disciplinas básicas, assim como o Desenho Técnico, é que formam o pensamento e o raciocínio lógico de um engenheiro, por isso são tão importantes. Dessa forma, mesmo que o programa mude ou se atualize, aquele que domina o conhecimento básico ainda terá a capacidade de entender.

-PARTICIPANTE 1: Outra coisa que eu gostaria de salientar sobre o futuro abordado na pesquisa é sobre a evolução tecnológica, baseada em um estudo que eu li. A progressão não é linear, mas sim exponencial. Portanto, não se pode confiar totalmente nas previsões do que está por vir por que a qualquer momento pode ser

que apareça algo diferente. Dessa forma, eu acho que formar um profissional que não possui o conhecimento básico pode ser um grande erro. (O participante 6 completa dizendo que o ideal é aliar o conhecimento à tecnologia e todos concordam).

O participante 3 comenta que ele diz para os alunos que um dos objetivos da Disciplina é o aprimoramento da visão espacial. Portanto o mais importante é que se tenha o conhecimento básico da Disciplina, pois dessa forma, mesmo que o programa se atualize, aquele que dominar os conceitos da Disciplina ainda será capaz de entender e atualizar. O participante 1 afirma que, baseado em um estudo, a evolução tecnológica é exponencial. Baseado nisso, não se pode confiar totalmente nas previsões do que está por vir, dessa forma o profissional que não possui o conhecimento básico pode acabar se comprometendo. O participante 6 finaliza dizendo que o ideal é aliar o conhecimento à tecnologia. Todos os participantes concordam.

O MODERADOR ENCERRA A REUNIÃO.

APÊNDICE F

Livro Destec x Desenho Técnico – Luis Veiga Cunha (15. ed.)

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO (15. ed.) Luis Veiga da Cunha	
1. Papel			Página
1.1 Formatos de papel	3.3 Papéis, telas e plásticos para desenhar		50-56
1.2 Margens			
1.3 Configuração das folhas			
1.4 Posição de leitura			
1.5 Dobragem	3.16 Arquivo e dobragem de desenhos		90-92
1.6 Selo ou legenda			
1.7 Marcas de revisão (ou tábua de revisão)	4.4 Lista de peças		103-107
1.8 Tabelas diversas			
1.9 Normas			
2 Linhas	5. Tipos de linhas e grupos de traços utilizados em Desenho Técnico		109-115
2.1 Tipos de linhas	5.1 Espessuras das linhas e natureza dos traços		109-112
2.2 Largura de linhas			
2.3 Espaçamento entre linhas	5.2 Aplicação dos vários tipos de linhas		112-115
	19.2 Desenho topográfico		651-665
3 Escala			
3.1 Escalímetro	3.6 Régua graduadas, escalas e transferidores		62-69
3.2 Escalímetro convencional			
3.3 Escalas Utilizadas na Engenharia	12.2 Escalas		290
3.4 Escalas Utilizadas na Arquitetura			
4 Vistas Ortográficas	7. Projeções Ortogonais		163-192
4.1 Vistas comuns	7.1 Tipos de projeções		163-164
4.2 Sistema europeu e americano	7.2 Normas de representação de projeções ortogonais		165-168
4.3 Tipos de vistas comuns	Método europeu SUMÁRIO LIVRO DESTEC 4.2		165-167
4.4 Escolha das vistas	7.3 Método americano SUMÁRIO LIVRO DESTEC 4.2		167-168
4.5 Vistas seccionais	7.4 Vistas deslocadas da sua posição		168
4.6 Vistas auxiliares	7.5 Escolha das vistas mais convenientes		169-171
	7.6 Representação do alçado principal		171
	7.8 Significado das áreas		173
	7.9 Vistas parciais		173-174
	7.17 Execução do desenho de projeções ortogonais SUMÁRIO DESTEC 4.6		184-187
	7.18 Leitura de projeções ortogonais		187-188
	7.19 Métodos que facilitam a leitura de projeções ortogonais		189-192
5 Vistas Auxiliares Primárias e Secundárias	7.11 Vistas auxiliares		176-178
	7.12 Linhas ocultas		178-179
	7.13 Linhas de eixo		180
	7.14 Precedência de linhas		180-181

continua

continuação

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO (15. ed.) Luis Veiga da Cunha
6 Cortes	8 Cortes e seções	193-213
6.1 Tipos de cortes	8.1 Generalidades e definições SUMÁRIO DESTEC 6.1	193-195
6.2 Exceções	8.2 Desenho e referência dos cortes e seções	196-197
	8.3 Representação de linhas ocultas em cortes	197-198
	8.4 Representação das superfícies cortadas	198-203
	8.5 Peças e elementos de peças que não se cortam SUMÁRIO DESTEC 6.2	203-208
	8.6 Representações convencionais	208-211
	8.7 Tipos de cortes	211-213
7 Seções		
7.1 Formas de representação das seções	8.8 Tipos de seções	213-216
8 Concordâncias	7.15 Representações convencionais	181-184
8.1 Concordâncias	7.16 Representações simbólicas	184
8.2 Terminais		
9 Cotagem	12 Cotagem	289-326
	OBS.: SEGUNDO A NP 297:1963	
	12.3 Linhas de chamada e linhas de cotas	291-295
	12.4 Linhas de referência	296
	12.5 Desenho de setas, pontos e traços	296-298
	12.6 Inscrição das cotas	298-302
	12.7 Alterações e emendas de cotas	303-304
	12.8 Símbolos complementares de cotagem	304-307
	12.9 Escolha e localização das cotas	307-311
	12.10 Cotagem das formas fundamentais	311-314
	12.11 Critérios de cotagem	314-317
	12.12 Cotagem de elementos equidistantes	317
10 Desenho de detalhe e de conjunto	9.18 Perspectivas explodidas	250-251
	17. Desenho de estruturas metálicas	527-608
	17.2 Estruturas metálicas	544-576
11 Elementos de fixação	15 Desenho de elementos de ligação	421-495
11.1 Rebites		
11.2 Parafusos	15.1 Principais processos de ligação de peças	421-426
11.2.1 Conceitos básicos	15.2 Rebites	427-433
11.2.2 Cabeça do Parafuso	15.3 Soldaduras	433-442
11.2.3 Corpo do Parafuso	15.4 Roscas	442-457
11.2.4 Extremidade do Parafuso	15.5 Peças roscadas	457-476
11.2.5 Furo de peças que serão fixadas por parafusos		
11.3 Porcas e Arruelas		
11.3.1 Desenho de uma porca sextavada		
12 Instalações prediais	18 Desenho Arquitetônico	609-647
12.1 Canalizações	18.3 Desenho de conjunto	614-626
12.1.1 Desenho de canalizações	18.6 Representação de canalização e acessórios	633-636
12.1.2 Principais dispositivos e representações	19.5 Desenho de canalizações	675-678
12.1.3 Diferentes tipos de junção e sua representação		
12.1.4 Representações de vistas ortográficas		
12.1.5 Representações e estereograma		

continua

continuação

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO (15. ed.) Luis Veiga da Cunha
12.2 Elétricas	18.7 Representação de instalações elétricas	636-639
12.2.1 Desenho de instalações elétricas	19.4 Desenho de eletrotrotecnia	667-675
12.2.2 Principais dispositivos e representações		
12.2.3 Instalações elétricas prediais passo a passo		
12.2.4 Fio fase, neutro e retorno		
12.2.5 Sequência		
12.2.6 Orientação		
12.2.7 Conexões ao ponto de luz		
12.2.8 Circuitos		
TOTAL DE PONTOS		130

LIVRO DESTEC		COMUNICAÇÃO GRÁFICA MODERNA	
		Frederick E. Giesecke; Alva Mitchell; Henry C. Spencer; Ivan I. Hill; John T. Digon; James E. Novak; Shawna Lockhart	
1. Papel		Página	
1.1 Formatos de papel	Tamanhos de Papel : Contracapa 5.48 Folhas padronizadas	142	
1.2 Margens	Margens: Contracapa		
1.3 Configuração das folhas	Conteúdo folha de desenho: Contracapa		
1.4 Posição de leitura	Legenda: Contracapa		
1.5 Dobragem			
1.6 Selo ou legenda	12.11 Legenda	397-399	
	12.12 Números dos desenhos	399	
1.7 Marcas de revisão (ou tábuas de revisão)	12.15 Revisões	399-402	
1.8 Tabelas diversas			
1.9 Normas	1.13 Normas de desenho técnico	26	
2 Linhas	3.5 Técnicas de linhas	56	
	3.6 Estilos de linhas	56-58	
2.1 Tipos de linhas	3.17 Espaçamento de letras e palavras	71	
2.2 Largura de linhas	3.18 Títulos	71	
2.3 Espaçamento entre linhas	5.30 Contorno e arestas invisíveis	123-127	
	5.31 Linhas de centro	127	
3 Escala	3.4 Escala	56	
	5.49 Escala	142	
3.1 Escalímetro	5.50 Escalas decimais	142	
3.2 Escalímetro convencional	5.51 Escalas métricas	142-144	
3.3 Escalas Utilizadas na Engenharia	5.53 Escalas dos arquitetos	144	
3.4 Escalas Utilizadas na Arquitetura	5.54 Escalas dos engenheiros mecânicos	144-145	
	5.55 Especificando a escala em um desenho	145	
4 Vistas Ortográficas	5 Esboços de vistas ortográficas e projeções	104-153	
4.1 Vistas comuns			
4.2 Sistema europeu e americano	5.1 Vistas de objetos	105	
4.3 Tipos de vistas comuns	5.2 As seis vistas principais	105-106	
4.4 Escolha das vistas	5.3 Dimensões principais	106-107	
4.5 Vistas seccionais	5.4 Método de projeção	107	
4.6 Vistas auxiliares	5.5 A caixa de projeção	107-109	
	5.6 Espaçamento entre vistas	109	
	5.7 Transferindo medidas de profundidade	109-110	
	5.8 Vistas necessárias	110-112	
	5.9 Orientação da vista frontal	112-113	
	5.10 Posições alternativas das vistas	113	
	5.43 Projeções no primeiro e terceiro diedros	137-140	
	5.44 Peças simétricas	140	
	5.45 Convenções de rebatimento	140-141	

continua

continuação

LIVRO DESTEC		COMUNICAÇÃO GRÁFICA MODERNA Frederick E. Giesecke; Alva Mitchell; Henry C. Spencer; Ivan I. Hill; John T. Digon; James E. Novak; Shawna Lockhart
5	Vistas Auxiliares Primárias e Secundárias	8 Vistas auxiliares, desenvolvimento de superfícies e interseções
		217-257
		218
		218
		218-219
		221
		221-223
		223
		223
		223-224
		224-225
		225
		226
		226-227
		227
		227
		227-228
		228
		228
		229-230
		230-231
6	Cortes	7 Vistas em corte
		187-216
6.1	Tipos de cortes	188
6.2	Exceções	188
		188
		188
		188-190
		190-192
		192-197
		197
		197
		197-198
		198-199
7	Seções	7.12 Cortes compostos
		199
7.1	Formas de representação das seções	7.13 Nervuras em cortes
		199
		7.14 Cortes rebatidos
		199-204
		7.15 Vistas parciais
		204-205
		7.16 Interseções em cortes
		205
		7.17 Linhas de rupturas convencionais
		205-206
8	Concordâncias	5.35 Interseções e Concordâncias
		130-131
8.1	Concordâncias	5.36 Filetamentos e arredondamentos
		131
8.2	Terminais	5.37 Runouts
		131-133
		5.38 Arestas por convenção
		133-134

continua

continuação

LIVRO DESTEC		COMUNICAÇÃO GRÁFICA MODERNA Frederick E. Giesecke; Alva Mitchell; Henry C. Spencer; Ivan I. Hill; John T. Dignon; James E. Novak; Shawn Lockhart
9 Cotagem	9 Cotagem e processos de fabricação	258-318
	9.1 O sistema internacional de unidades	259
	9.2 Descrição da cotagem	259
	9.3 Escala do desenho	259-260
	9.4 Aprendendo a cotar	260
	9.6 Linhas usadas na cotagem	260-261
	9.7 Setas	261
	9.8 Indicadores	261-262
	9.9 Orientação das cotas	262
	9.14 Posicionamento das linhas de cotas e de chamada	267-269
	9.15 Cotando ângulos	269-270
	9.16 Cotando arcos	270
	9.29 Marcas de acabamento	283-284
	9.30 Aspereza, ondulação e cortes da superfície	284-287
	9.32 Cotagem de roscas	287
	9.34 Cotagem de chanfros	290
	9.35 Centros de eixos	290
10 Desenho de detalhe e de conjunto	12 Desenho de execução	387-447
	12.1 Desenhos de execução	388
	12.2 Desenhos de detalhe	389-390
	12.3 Números de detalhes por folha	389
	12.4 Desenhos de conjunto	389
	12.5 Desenho de conjunto geral	389-392
	12.6 Lista de peças	392-394
11 Elementos de fixação	11 Roscas, dispositivos de fixação e molas	349-386
11.1 Rebites	11.1 Roscas de parafusos padronizadas	350
11.2 Parafusos	11.2 Roscas de parafusos: terminologia	350-351
11.2.1 Conceitos básicos	11.3 Perfis de rosca de parafuso	351-353
11.2.2 Cabeça do Parafuso	11.19 Parafusos com porca, parafusos-prisioneiros e parafusos de cabeça	365-366
11.2.3 Corpo do Parafuso	11.20 Furos rosqueados	366-367
11.2.4 Extremidade do Parafuso	11.21 Parafusos com porca e porcas padronizadas	367-369
11.2.5 Furo de peças que serão fixadas por parafusos	11.22 Desenhando parafusos padronizados	369
11.3 Porcas e Arruelas	11.23 Especificação para parafusos com porca e porcas	369-372
11.3.1 Desenho de uma porca sextavada	11.27 Parafusos de fixação padronizadas	376
	11.32 Rebites	379-380
	CAD em serviço - desenhando parafuso com porcas, parafusos de cabeça e porcas sextavada	
12 Instalações prediais		
12.1 Canalizações		
12.1.1 Desenho de canalizações		
12.1.2 Principais dispositivos e representações		
12.1.3 Diferentes tipos de junção e sua representação		
12.1.4 Representações de vistas ortográficas		
12.1.5 Representações e estereograma		
12.2 Elétricas		
12.2.1 Desenho de instalações elétricas		
12.2.2 Principais dispositivos e representações		
12.2.3 Instalações elétricas prediais passo a passo		
12.2.4 Fio fase, neutro e retorno		
12.2.5 Sequência		
12.2.6 Orientação		
12.2.7 Conexões ao ponto de luz		
12.2.8 Circuitos		
TOTAL DE PONTOS		102

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA Thomas E. French & Charles J. Vierck	
1. Papel			Página
1.1 Formatos de papel	4. Papel de desenho		42-43
1.2 Margens			
1.3 Configuração das folhas			
1.4 Posição de leitura			
1.5 Dobragem			
1.6 Selo ou legenda	1.5-1.6 Legendas, verificação, zoneamento		828-830
1.7 Marcas de revisão (ou tábua de revisão)	1.8 Revisão		830-831
1.8 Tabelas diversas			
1.9 Normas			
2 Linhas	10. Classificação das superfícies e linhas		159-161
	11. Representação de linhas		161
2.1 Tipos de linhas	12. Partes invisíveis		161-162
2.2 Largura de linhas	13. Linhas de centro		162-163
2.3 Espaçamento entre linhas	14. Primazia das linhas		163
3 Escala			
3.1 Escalímetro	16. Escalas		46-48
3.2 Escalímetro convencional	29. Uso de escalas		63-65
3.3 Escalas Utilizadas na Engenharia	30. Leitura de Escalas		65-66
3.4 Escalas Utilizadas na Arquitetura			
4 Vistas Ortográficas	5 Desenho e esboços ortográficos		
4.1 Vistas comuns	1-3. Teoria		150-151
4.2 Sistema europeu e americano	4. Vistas ortográficas		151-153
4.3 Tipos de vistas comuns	5. As seis vistas principais		153-154
4.4 Escolha das vistas	6. Combinações de vistas		154
4.5 Vistas seccionais	7. "Disposição alternativa" das vistas		154-156
4.6 Vistas auxiliares	8. As três dimensões espaciais		156-158
	9. Relação dos planos, direções de observação e dimensões de espaciais		158-159
	18. Seleção das vistas		164-168
	21. Projeção das vistas		170-171
	26. Etapas de execução de um desenho		175-177
5 Vistas Auxiliares Primárias e Secundárias	6 Vistas auxiliares		236
	1. Conceitos básicos da linguagem gráfica		236-237
	2. Classificação das superfícies		237-238
	3. Direções das superfícies inclinadas		238
	4. Vistas auxiliares normais das superfícies inclinadas		238-244
	5. Vistas normais de superfícies inclinadas em objetos		244-249
	6. Finalidade das vistas auxiliares		249-250
	7. Vistas normal de linhas		250-251
	8. Superfícies oblíquas		251-252
	9. Vistas de arestas de superfícies oblíquas		252-255
	10. Vistas normais das superfícies oblíquas		255-258

continua

continuação

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA Thomas E. French & Charles J. Vierck
6 Cortes	7 Vistas seccionais e convenções	
6.1 Tipos de cortes	1. Definição de vistas seccionais	274
6.2 Exceções	2. Apresentação dos cortes	274-275
	3 - 6 Tipos de cortes	275-277
	7. Seção rebatida (corte rebatido)	277-278
	8. Seções removidas	278-279
	9. Cortes auxiliares	279
	11-16 Seções mostrando braços, nervuras, orelhas	281-288
	17. Hachurado	288-289
	18- 21 Seções alinhadas	289-292
	22. Meia-vistas	292
	23. Métodos convencionais	292-294
	26. Cortes e símbolos convencionais	296-297
7 Seções		
7.1 Formas de representação das seções		
8 Concordâncias		
8.1 Concordâncias		
8.2 Terminais		
9 Cotagem	10 Cotagem	
	3-18 Linhas e Símbolos	400-409
	19-29 Seleção de Cotas	409-415
	30-37 Localização das cotas	415-423
	38-53 Cotagem de características padronizadas	423-432
10 Desenho de detalhe e de conjunto	24 Desenho para projetos de engenharia e para construção	
	1. Definições	816
	2. Procedimentos quanto ao projeto de engenharia	816-818
	3-4 Desenhos de conjunto e de detalhe	818-820
	5-7 Desenhos com tabelas e desenhos comum	820-821
	8. Relação de materiais e listas de peças	822
11 Elementos de fixação	15 Parafusos, fixadores, chavetas e molas	
11.1 Rebites	3. Padronização	588
11.2 Parafusos	4. Terminologia de rosca de parafuso	588-590
11.2.1 Conceitos básicos	5-7 Tipos de roscas e representação	590-594
11.2.2 Cabeça do Parafuso	Representação de linhas	
11.2.3 Corpo do Parafuso	8. Representação simbólica	594-598
11.2.4 Extremidade do Parafuso	9. Padrões de roscas	598
11.2.5 Furo de peças que serão fixadas por parafusos	15-19 Roscas especiais	603-605
11.3 Porcas e Arruelas	21-41 Especificações de parafusos / tipos de parafusos e representações	607-622
11.3.1 Desenho de uma porca sextavada		
	16 Soldas e rebites	
	Rebites	659-660
	Produtos especiais dos fabricantes	660-667

continua

continuação

LIVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA Thomas E. French & Charles J. Vierck
12 Instalações prediais		
12.1 Canalizações	19 Canalizações	
12.1.1 Desenho de canalizações	2-4 Canos metálicos, tubulações, canos plásticos	710-711
12.1.2 Principais dispositivos e representações	5-6 Juntas para canos e tubos	711
12.1.3 Diferentes tipos de junção e sua representação	7-8 Conexões e válvulas	711-715
12.1.4 Representações de vistas ortográficas	9. Especificações	715-716
12.1.5 Representações e estereograma	10-11 Roscas e sua especificação	716-718
	12-13 Desenhos de canos	718-721
	14. Pendurais e suportes	721-725
12.2 Elétricas	21 Desenho elétrico e eletrônico	
12.2.1 Desenho de instalações elétricas	1-6 Padrões de desenhos	748-750
12.2.2 Principais dispositivos e representações	7. Símbolos gráficos	750
12.2.3 Instalações elétricas prediais passo a passo	8. Esquemas de diagramas	750-751
12.2.4 Fio fase, neutro e retorno	9. Representação de contatos e terminais	751
12.2.5 Sequência	10-18. Identificação de peças	751-758
12.2.6 Orientação	19. Valores numéricos	758-759
12.2.7 Conexões ao ponto de luz	20-24 Diagramas	759-760
12.2.8 Circuitos	25. Circuitos impressos	760-764
	26. Desenho e diagrama de instalações	764-767
	TOTAL DE PONTOS	203

LMRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO MODERNO Arlindo Silva, Carlos Tavares Ribeiro, João Dias e Luís Sousa	
1. Papel			Página
1.1 Formatos de papel	3.4 Folhas de desenho 3.4.1 Formatos		30-31
1.2 Margens	3.6 Margens e molduras		35
1.3 Configuração das folhas			
1.4 Posição de leitura			
1.5 Dobragem	3.4.2 Dobramentos dos desenhos		31
1.6 Selo ou legenda	3.5 Legendas		31-35
	3.5.1 Localização da legenda		31
	3.5.2 Tipo de conteúdo da legenda		31-35
1.7 Marcas de revisão (ou tábua de revisão)	3.7 Listas de peças		35-36
	3.7.1 Localização da lista de peças		35
	3.7.2 Elementos constituintes da lista de peças		36
1.8 Tabelas diversas			
1.9 Normas			
2 Linhas			
	3.3 Tipos de linhas		28
2.1 Tipos de linhas	3.3.1 Espessuras das linhas		28-29
2.2 Largura de linhas	3.3.2 Precedência de linhas		29
2.3 Espaçamento entre linhas	3.3.3 Interseção de linhas		29-30
3 Escala			
3.1 Escalímetro			
3.2 Escalímetro convencional			
3.3 Escalas Utilizadas na Engenharia	3.8.1 Escalas normatizadas		36-38
3.4 Escalas Utilizadas na Arquitetura			

continua

continuação

LIVRO DESTECA		DESENHO TÉCNICO MODERNO Arlindo Silva, Carlos Tavares Ribeiro, João Dias e Luís Sousa	
4 Vistas Ortográficas	4 Projeções ortogonais	41-72	
4.1 Vistas comuns	4.1 Introdução	41	
4.2 Sistema europeu e americano	4.2 O conceito de projeção	41-43	
4.3 Tipos de vistas comuns	4.3 Método europeu método americano	44	
4.4 Escolha das vistas	4.4 Classificação das projeções	44-47	
4.5 Vistas seccionais	4.5 Representação em múltiplas vistas	47-54	
4.6 Vistas auxiliares	4.6 Significado das linhas	54	
	4.7 Vistas necessárias, vistas suficientes e escolha das vistas	55-56	
	4.8 Vistas parciais, deslocadas e interrompidas	56	
5 Vistas Auxiliares Primárias e Secundárias	4.9 Vistas auxiliares	58-59	
	4.10 Representações convencionais e simplificadas	59-61	
	6.Perspectivas	95-100	
	6.1 Introdução	96	
	6.2 Projeção paralela ou cilíndrica (perspectiva rápida)	96-103	
	6.3 Desenho de circunferência numa perspectiva qualquer	104-105	
	6.4 Linhas invisíveis, linhas de eixos e cortes em perspectivas	105	
	6.5 Intersecção de superfícies	105-106	
	6.7 Metodologia para leitura de projeções ortogonais	107-109	
	6.8 Projeções centrais	109	
6 Cortes	5 Cortes e seções	73-94	
6.1 Tipos de cortes	5.1 Introdução	74	
6.2 Exceções	5.2 Modo de cortar as peças	74-77	
	5.3 Corte por planos paralelos ou concorrentes	77-79	
	5.4 Regras gerais em cortes	79-80	
	5.5 Elementos que não são cortados e representações convencionais	81	
	5.6 Cortes em desenho de conjuntos de peças	81-83	
7 Seções	5.7 Seções	83-85	
7.1 Formas de representação das seções			
8 Concordâncias			
8.1 Concordâncias			
8.2 Terminais			
9 Cotagem	7 Cotagem	117-134	
	7.1 Introdução	118	
	7.2 Aspectos gerais da cotagem	118	
	7.3 Elementos da cotagem	118-119	
	7.4 Inscrição das cotas nos desenhos	119-121	
	7.5 Cotagem dos elementos	121-123	
	7.6 Critérios de cotagem	123-126	
	7.7 Cotagem de representações especiais	126-128	
	7.8 Seleção das cotas	128	

continua

continuação

LMVRO DESTEC		DESENHO TÉCNICO MODERNO Arlindo Silva, Carlos Tavares Ribeiro, João Dias e Luís Sousa	
10	Desenho de detalhe e de conjunto	6.9 A perspectiva explodida	109
11	Elementos de fixação	13 Elementos de máquinas	310-339
11.1	Rebites	13.1 Introdução	311
11.2	Parafusos	13.2 Elementos de ligação	311-321
11.2.1	Conceitos básicos	13.3 Ligações roscadas	311-321
11.2.2	Cabeça do Parafuso	13.3.1 Parafusos	315-319
11.2.3	Corpo do Parafuso	13.3.2 Porcas	319-320
11.2.4	Extremidade do Parafuso	13.5 Rebites	325
11.2.5	Furo de peças que serão fixadas por parafusos	B.1 Parafusos	
11.3	Porcas e Arruelas	B.2 Porcas	
11.3.1	Desenho de uma porca sextavada	B.6 Rebites	
		B.7 Arruelas	
12	Instalações prediais	9 Desenho técnico em projetos de Arquitetura e de Engenharia Civil	182-223
12.1	Canalizações		
12.1.1	Desenho de canalizações	9.1 Introdução	183
12.1.2	Principais dispositivos e representações	9.2 Desenho de Arquitetura	183-196
12.1.3	Diferentes tipos de junção e sua representação	9.3 Desenho de instalações	196-204
12.1.4	Representações de vistas ortográficas		
12.1.5	Representações e estereograma		
12.2	Elétricas		
12.2.1	Desenho de instalações elétricas		
12.2.2	Principais dispositivos e representações		
12.2.3	Instalações elétricas prediais passo a passo		
12.2.4	Fio fase, neutro e retorno		
12.2.5	Sequência		
12.2.6	Orientação		
12.2.7	Conexões ao ponto de luz		
12.2.8	Circuitos		
TOTAL DE PONTOS			62

LIVRO DESTEC		NORMAS BRASILEIRA DE DESENHO TÉCNICO	
1. Papel		Norma / Página	
1.1 Formatos de papel	3.1 - Formatos	NBR 10068/1	
1.2 Margens	3.3 Margens e quadro	NBR 10068/3	
1.3 Configuração das folhas	4.3 Legenda	NBR 10582/1-3	
1.4 Posição de leitura			
1.5 Dobragem	4-5. Requisitos Gerais/especificos	NBR 13142/2	
1.6 Selo ou legenda	3.2- 4.3 Legenda	NBR 10068/2 NBR 10582/1-3	
1.7 Marcas de revisão (ou tábua de revisão)	4.2 Espaço texto	NBR 10582/2	
1.8 Tabelas diversas	4.2.5.5 Tabua de revisão	NBR 10582/3	
1.9 Normas			

continua

continuação

LIVRO DESTEC		NORMAS BRASILEIRA DE DESENHO TÉCNICO	
2 Linhas			
	3.3 Código de cores em canetas técnicas		NBR 8403/1
2.1 Tipos de linhas	3.4 Tipos de linhas		NBR 8403/2
2.2 Largura de linhas	2.1 Largura de linhas - NBR 8403 PÁG 1		NBR 8403/1
2.3 Espaçamento entre linhas	3.2 Espaçamento entre linhas - NBR 8403 PÁG 1		NBR 8403/1
	3.1 Largura de linhas em condições específicas		NBR 8403/1
3 Escala			
3.1 Escalímetro	4. Escala com requisitos gerais		NBR 8196/1
3.2 Escalímetro convencional	5. Escala com requisitos específicos		NBR 8196/2
3.3 Escalas Utilizadas na Engenharia			
3.4 Escalas Utilizadas na Arquitetura			
4 Vistas Ortográficas			
4.1 Vistas comuns	3.1 Método de projeção ortográfica		NBR 10067/1
4.2 Sistema europeu e americano	4.2-4.3 Posições das vistas no 1º e no 3º diedro		NBR 10067/2-3
4.3 Tipos de vistas comuns	4.1 Denominação das vistas		NBR 10067/2
4.4 Escolha das vistas	4.4 Escolha das vistas		NBR 10067/4
4.5 Vistas seccionais			
4.6 Vistas auxiliares	4.6 - Vistas especiais/auxiliares		NBR 10067/4-9
5 Vistas Auxiliares Primárias e Secundárias	4.1-4.7 - Vistas - NBR 10067		
	4.6.1 - Vistas fora de posição		NBR 10067/4
	4.6.2 - Vistas auxiliar		NBR 10067/5
	4.6.3 - Elementos Repetitivos		NBR 10067/5
	4.6.4 - Detalhes ampliados		NBR 10067/5
	4.6.5 - Linhas de interseção		NBR 10067/6
	4.6.6 - Representação de extremidades de eixos com seção quadrada e furos quadrados		NBR 10067/7
	4.6.7 - Vistas de peças simétricas		NBR 10067/7
	4.6.8 - Partes Adjacentes		NBR 10067/8
	4.6.9 - Contorno desenvolvido		NBR 10067/9
	4.6.10 - Vistas de peças encurtadas		NBR 10067/9
6 Cortes	4.7 Cortes - NBR 10067		
6.1 Tipos de cortes	4.7.1 - Hachuras		NBR 12298/1-3
6.2 Exceções	4.7.2 - Generalidades		NBR 10067/9
	4.7.3 - Corte Total		NBR 10067/10
	4.7.4 - Meio Corte		NBR 10067/11
	4.7.5 - Corte Parcial		NBR 10067/11
	4.7.6 - Corte em desvio		NBR 10067/11
7 Seções	4.7.7 - Seções - NBR 10067		
7.1 Formas de representação das seções	4.7.7 - Seções rebatidas dentro ou fora da vista		NBR 10067/12
	4.7.8 - Proporções e dimensões de símbolos		NBR 10067/12
8 Concordâncias			
8.1 Concordâncias			
8.2 Terminais			

continua

continuação

LIVRO DESTEC		NORMAS BRASILEIRA DE DESENHO TÉCNICO	
9	Cotagem	Cotagem - NBR 10126	
		3.1 - Cotagem	NBR 10126/1-2
		3.2 - Aplicações	NBR 10126/2
		4.1 - Elementos de Cotagem	NBR 10126/3
		4.2 - Linhas auxiliares e cotas	NBR 10126/3
		4.3 - Limite da linha de cota	NBR 10126/4
		4.4 - Apresentação da cotagem	NBR 10126/5
		5.1 - Disposição	NBR 10126/7
		5.2 - Cotagem em cadeia	NBR 10126/7
		5.3 - Cotagem por elemento de referência	NBR 10126/7
		5.4 - Cotagem por coordenadas	NBR 10126/9
		5.3 - Cotagem combinada	NBR 10126/9
		6.1 - Cordas, arcos, ângulos e raios	NBR 10126/9
		6.2 - Elementos equidistantes	NBR 10126/9
		6.3 - Elementos repetidos	NBR 10126/12
		6.4 - Chanfros e escareados	NBR 10126/12
		6.5 - Outras indicações	NBR 10126/12
10	Desenho de detalhe e de conjunto		
11	Elementos de fixação	Representação partes roscadas - NBR 8993 Representação simplificada de furos - NBR 12288 Representação de engrenagem - NBR 11534 Representação de molas - NBR 11145	
11.1	Rebites	3.1 - Roscas visíveis	NBR 8993/1-2
11.2	Parafusos	3.2 - Roscas encobertas - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.2.1	Conceitos básicos	3.3 - Cortes de partes roscadas - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.2.2	Cabeça do Parafuso	3.4 - Vistas de topo de roscas - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.2.3	Corpo do Parafuso	3.5 - Limitações do comprimento útil da rosca - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.2.4	Extremidade do Parafuso	3.6 - Roscas incompletas - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.2.5	Furo de peças que serão fixadas por parafusos	3.7 - Partes roscadas montadas - NBR 8993 PÁG 2	NBR 8993/2
11.3	Porcas e Arruelas	3.1 - Indicação em desenho de furos de centro	NBR 12288/2
11.3.1	Desenho de uma porca sextavada	3.2 - Interpretação da indicação	NBR 12288/2
		4.1 Representações	NBR 11534/1-2
		4.2 Dentes	NBR 11534/2
		4.3 Raiz do dente	NBR 11534/2
		4.4 Desenho de conjunto (engrenagens)	NBR 11534/2-4
		5. Condições específicas	NBR 11534/4
		4.1 Molas de compressão	NBR 11145/1-3
		4.2 Molas de tração	NBR 11145/3
		4.3 Molas de torção	NBR 11145/3
		4.4 Molas-prato	NBR 11145/4
		4.5 Molas espirais	NBR 11145/4
		4.6 Feixe de molas	NBR 11145/5

continua

continuação

LIVRO DESTEC		NORMAS BRASILEIRA DE DESENHO TÉCNICO	
12 Instalações prediais			
12.1 Canalizações			
12.1.1 Desenho de canalizações			
12.1.2 Principais dispositivos e representações			
12.1.3 Diferentes tipos de junção e sua representação			
12.1.4 Representações de vistas ortográficas			
12.1.5 Representações e estereograma			
12.2 Elétricas		Simbolos Gráficos para Instalações elétricas prediais - NBR 5444	
12.2.1 Desenho de instalações elétricas		4 - Símbolos	NBR 5444/1-7
12.2.2 Principais dispositivos e representações			
12.2.3 Instalações elétricas prediais passo a passo			
12.2.4 Fio fase, neutro e retorno			
12.2.5 Sequência			
12.2.6 Orientação			
12.2.7 Conexões ao ponto de luz			
12.2.8 Circuitos			

APÊNDICE G

QUESTIONÁRIO

1. Nome do Entrevistado:

2. E-mail:

3. Fone:

4. Crea, ou outro conselho:

5. Em qual curso superior você é formado?

<input type="checkbox"/>	Agronomia	<input type="checkbox"/>	Eng. de Controle e Automação	<input type="checkbox"/>	Engenharia Hídrica
<input type="checkbox"/>	Design Produto	<input type="checkbox"/>	Eng. de Energia	<input type="checkbox"/>	Engenharia Mecânica
<input type="checkbox"/>	Design Visual	<input type="checkbox"/>	Engenharia de Materiais	<input type="checkbox"/>	Engenharia Metalúrgica
<input type="checkbox"/>	Engenharia Ambiental	<input type="checkbox"/>	Engenharia de Minas	<input type="checkbox"/>	Engenharia Química
<input type="checkbox"/>	Engenharia Cartográfica	<input type="checkbox"/>	Engenharia de Produção	<input type="checkbox"/>	Geologia
<input type="checkbox"/>	Engenharia Civil	<input type="checkbox"/>	Engenharia Elétrica	<input type="checkbox"/>	Química Industrial
<input type="checkbox"/>	Engenharia de Alimentos	<input type="checkbox"/>	Engenharia Física	<input type="checkbox"/>	Zootecnia

6. Em qual universidade fez o curso superior?

<input type="checkbox"/>	UFRGS	<input type="checkbox"/>	UNISINOS	<input type="checkbox"/>	Outra fora do RS
<input type="checkbox"/>	PUC	<input type="checkbox"/>	Outra no RS	<input type="checkbox"/>	

7. Há quanto tempo está formado?

<input type="checkbox"/>	Menos de 5 anos	<input type="checkbox"/>	Entre 5 e 10 anos	<input type="checkbox"/>	Mais de 10 anos
--------------------------	-----------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------

8. Há quanto tempo atua na área de Desenho Técnico?

<input type="checkbox"/>	Menos de 5 anos	<input type="checkbox"/>	Entre 5 e 10 anos	<input type="checkbox"/>	Mais de 10 anos
--------------------------	-----------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------

9. Qual das funções abaixo define o seu enquadramento funcional? Escolha quantas forem necessárias.

<input type="checkbox"/>	Profissional Liberal	<input type="checkbox"/>	Professor
<input type="checkbox"/>	Funcionário empresa privada	<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Funcionário público	<input type="checkbox"/>	

10. Qual o nome da empresa em que trabalha? Caso não trabalhe em empresa escreva "autônomo". (Resposta opcional)

11. Quantos funcionários a empresa possui?

<input type="checkbox"/>	Até 15 Funcionários
<input type="checkbox"/>	De 15 a 50 Funcionários
<input type="checkbox"/>	Acima de 50 Funcionários
<input type="checkbox"/>	Profissional autônomo

12. A empresa (ou prof. autônomo) presta serviço para quais segmentos? Escolha quantas forem necessárias.

<input type="checkbox"/>	Agronomia	<input type="checkbox"/>	Eng. de Contr. e Autom.	<input type="checkbox"/>	Eng. Hídrica
<input type="checkbox"/>	Design Produto	<input type="checkbox"/>	Eng. de Energia	<input type="checkbox"/>	Eng. Mecânica
<input type="checkbox"/>	Design Visual	<input type="checkbox"/>	Eng. de Materiais	<input type="checkbox"/>	Eng. Metalúrgica
<input type="checkbox"/>	Eng. Ambiental	<input type="checkbox"/>	Eng. de Minas	<input type="checkbox"/>	Eng. Química
<input type="checkbox"/>	Eng. Cartográfica	<input type="checkbox"/>	Eng. de Produção	<input type="checkbox"/>	Geologia
<input type="checkbox"/>	Eng. Civil	<input type="checkbox"/>	Eng. Elétrica	<input type="checkbox"/>	Química Industrial
<input type="checkbox"/>	Eng. de Alimentos	<input type="checkbox"/>	Eng. Física	<input type="checkbox"/>	Zootecnia
<input type="checkbox"/>	Arquitetura	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

13. Na área de desenvolvimento (desenho) de projetos quais as formações acadêmicas existentes na equipe? Escolha quantas forem necessárias.

<input type="checkbox"/>	Agronomia	<input type="checkbox"/>	Eng. de Contr. e Autom.	<input type="checkbox"/>	Eng. Hídrica
--------------------------	-----------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------

	Design Produto		Eng. de Energia		Eng. Mecânica
	Design Visual		Eng. de Materiais		Eng. Metalúrgica
	Eng. Ambiental		Eng. de Minas		Eng. Química
	Eng. Cartográfica		Eng. de Produção		Geologia
	Eng. Civil		Eng. Elétrica		Química Industrial
	Eng. de Alimentos		Eng. Física		Zootecnia
	Arquitetura				

14. Você utiliza desenhistas para execução dos projetos?

Sim	Não
-----	-----

15. Você apenas interpreta os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução de projeto?

Sim	Não
-----	-----

B – Identificação dos conhecimentos de Desenho Técnico normalmente aplicados nas atividades profissionais

Significado da pontuação solicitada nas questões 16 a 18:

1.Nenhum 2.Pouco 3.Razoável 4.Bom 5.Ótimo

Questões

16. Qual o valor que você atribui ao conhecimento de Desenho Técnico que você adquiriu na Universidade?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17. Com relação aos conhecimentos de Desenho Técnico que você necessita para realizar as suas atividades profissionais, qual o valor que representa o quanto deles você aprendeu no seu curso de graduação?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

18. Com relação ao conhecimento de Desenho Técnico que você utiliza normalmente em suas atividades profissionais, qual o valor que representa o quanto deles você aprendeu com a prática pós-formado?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

C – Análise sobre a pertinência do uso de softwares nas atividades em que se aplica os conhecimentos de Desenho Técnico (quais são, com que frequência, em quais atividades)

Questões:

21. Qual a aplicação do desenho à mão livre em rascunhos (croquis) no exercício da sua profissão?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22. Qual a importância de sair da Universidade dominando um software de Desenho Técnico, além da linguagem gráfica?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23. Você executa na integralidade os desenhos através de softwares?

Sim	Não
-----	-----

24. Dentre os softwares abaixo quais você conhece? Escolha quantos forem necessários.

	Autocad		Pro Engineer		Blender
	SolidWorks		Rhino		Adobe Photoshop
	Revit		Corel Draw		Sketchup

25. Dentre os softwares abaixo quais já trabalhou? Escolha quantos forem necessários.

	Autocad		Pro Engineer		Blender
	SolidWorks		Rhino		Adobe Photoshop
	Revit		Corel Draw		Sketchup

26. Qual o que mais utiliza?

	Autocad		Pro Engineer		Blender
	SolidWorks		Rhino		Adobe Photoshop
	Revit		Corel Draw		Sketchup

27. Na sua opinião, qual o melhor software para a sua área de atuação profissional?

	Autocad		Pro Engineer		Blender
	SolidWorks		Rhino		Adobe Photoshop
	Revit		Corel Draw		Scketchup

28. Sua área utiliza software de modelagem?

Sim	Não
-----	-----

29. No seu entendimento, futuramente sua área de atuação passará a usar modelagem para realizar seus trabalhos?

Sim	Não
-----	-----

Observação: Caso a resposta da pergunta 28 seja "Não" desconsidere as perguntas 30 e 31.

Para a pergunta 30 atribua valores de 1 (um) a 5 (cinco).

Onde: 1.Nenhum 2.Pouco 3.Razoável 4.Bom 5.Ótimo

30. Atribua um valor para os softwares de modelagens abaixo tomando como base a representatividade na sua área de atuação.

Autocad	1	2	3	4	5
SolidWorks	1	2	3	4	5
Revit	1	2	3	4	5
Pro Engineer	1	2	3	4	5
Rhino	1	2	3	4	5
Corel Draw	1	2	3	4	5
Blender	1	2	3	4	5
Adobe Photoshop	1	2	3	4	5

31. Para a integralidade do projeto você utiliza a modelagem em outra plataforma (como, por exemplo, interface para BIM/CAE/CAM)?

Sim	Não
-----	-----

Caso o questionário seja aplicado presencialmente, responder às seguintes perguntas:

- 1) O que fez escolher a atual profissão?
- 2) Suas expectativas foram atendidas após o término da graduação e sua entrada no mercado de trabalho?
- 3) Outra pergunta pertinente

Anotações do aluno sobre a aplicação do questionário:

Possíveis cruzamentos de dados para geração de gráficos - Prospecção de Mercado

	Gráficos:	Tipo de gráfico:
1	Em quais cursos os formados atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido na univervidade.	Pizza
2	Em quais universidades os formados atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido na univervidade.	Barra
3	Quais segmentos atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido na univervidade.	Pizza
4	Quais enquadramentos profissionais atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido na univervidade.	Barra
5	Quais intervalos de tempo de formado atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido na univervidade.	Pizza
6	Em quais cursos os formandos atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido pós formado.	Pizza
7	Em quais universidades os formandos atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido pós formado.	Barra
8	Quais segmentos atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido pós formado.	Pizza
9	Quais enquadramentos profissionais atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido pós formado.	Barra
10	Quais intervalos de tempo de formado atribuem maior/menor valor ao conhecimento de Desenho Técnico adquirido pós formado.	Pizza
11	Em quais cursos os formados mais/menos se utilizam de croquis no exercício da profissão.	Pizza
12	Em quais universidades os formados mais/menos se utilizam de croquis no exercício da profissão.	Barra
13	Quais segmentos mais/menos se utilizam de croquis no exercício da profissão.	Pizza
14	Quais enquadramentos profissionais se utilizam de croquis no exercício da profissão.	Barra
15	Quais intervalos de tempo de formado se utilizam de croquis no exercício da profissão.	Pizza
16	Em quais cursos os formados atribuem maior/menor importância para sair da universidade dominando um software de desenho técnico, além da linguagem gráfica.	Pizza
17	Em quais universidades dos fomandos atribuem maior/menor importância para sair da universidade dominando um software de desenho técnico, além da linguagem gráfica.	Barra
18	Quais segmentos atribuem maior/menor importância para sair da universidade dominando um software de desenho técnico, além da linguagem gráfica.	Pizza
19	Quais enquadramentos profissionais atribuem maior/menor importância para sair da universidade dominando um software de desenho técnico, além da linguagem gráfica.	Barra
20	Quais intervlos de tempo de formado atribuem maior/menor importância para sair da universidade dominando um software de desenho técnico, além da linguagem gráfica.	Pizza
21	Porcentagem de entrevistados que executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Pizza
22	Em quais cursos os formados executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Pizza
23	Em quais universidades os formados executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Barra
24	Quais segmentos executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Pizza
25	Quais enquadramentos profissionais executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Barra
26	Quais intervalos de tempo de formado executam na integralidade os desenhos através de softwares.	Pizza
27	Porcentagem de entrevistados que são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Pizza
28	Em quais cursos os formados são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Pizza
29	Em quais universidades os formados são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Barra
30	Quais segmentos são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Pizza

Possíveis cruzamentos de dados para geração de gráficos - Prospecção de Mercado

	Gráficos:	Tipo de gráfico:
31	Quais enquadramentos profissionais são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Barra
32	Quais intervalos de tempo de formado são auxiliados por desenhistas na execução de projetos.	Pizza
33	Porcentagem de entrevistados que interpreta os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução do projeto.	Pizza
34	Em quais cursos os formados interpretam os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução.	Pizza
35	Em quais universidades os formados interpretam os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução.	Barra
36	Quais segmentos interpretam os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução.	Pizza
37	Quais enquadramentos profissionais interpretam os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução.	Barra
38	Quais intervalos de tempo de formado interpretam os desenhos sem qualquer contato com a parte de execução.	Pizza
39	Quais os softwares mais conhecidos pelos entrevistados.	Barras
40	De acordo com o software, quais os cursos mais o conhecem.	Pizza
41	De acordo com o software, quais as universidades mais o conhecem.	Barra
42	De acordo com o software, quais segmentos mais o conhecem.	Pizza
43	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais mais o conhecem.	Barra
44	De acordo com o software, quais os intervalos de tempo de formado mais o conhecem.	Pizza
45	Quais são os softwares que já foram mais trabalhados pelos entrevistados.	Barras
46	De acordo com o software, quais os cursos mais trabalharam com ele.	Pizza
47	De acordo com o software, quais as universidades mais trabalharam com ele	Barra
48	De acordo com o software, quais segmentos mais mais trabalharam com ele	Pizza
49	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais mais trabalharam com ele	Barra
50	De acordo com o software, quais os intervalos de tempo de formado mais trabalharam com ele	Pizza
51	Qual o software mais utilizados pelos entrevistados.	Barras
52	De acordo com o software, quais cursos o utilizam mais.	Pizza
53	De acordo com o software, quais universidades o utilizam mais.	Barra
54	De acordo com o software, quais segmentos o utilizam mais.	Pizza
55	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais o utilizam mais.	Barra
56	De acordo com o software, quais intervalos de tempo de formado o utilizam mais.	Pizza
57	Melhores softwares para os entrevistados.	Barras
58	De acordo com o software, quais cursos o consideram o melhor.	Pizza
59	De acordo com o software, quais universidades o consideram o melhor.	Barra
60	De acordo com o software, quais segmentos o consideram o melhor.	Pizza

Possíveis cruzamentos de dados para geração de gráficos - Prospecção de Mercado

	Gráficos:	Tipo de gráfico:
61	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais o consideram o melhor.	Barra
62	De acordo com o software, quais intervalos de tempo de formado o consideram o melhor..	Pizza
63	Em quais cursos os formados utilizam softwares de modelagem na sua área.	Pizza
64	Em quais universidades os formados utilizam softwares de modelagem na sua área.	Barra
65	Quais segmentos utilizam softwares de modelagem na sua área.	Pizza
66	Quais enquadramentos profissionais utilizam softwares de modelagem na sua área.	Barra
67	Quais os intervalos de tempo de formado utilizam softwares de modelagem na sua área.	Pizza
68	Porcentagem de entrevistados que utilizam softwares de modelagem na sua área.	Pizza
69	Porcentagem dos entrevistados que consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Pizza
70	Em que cursos os formados consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Pizza
71	Em que universidades os formados consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Barra
72	Quais segmentos consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Pizza
73	Quais enquadramentos profissionais consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Barra
74	Quais os intervalos de tempo de formado consideram que no futuro sua área utilizará softwares de modelagem.	Pizza
75	De acordo com o software, em que cursos os formados atribuem maior/menor valor com base na representatividade na sua área de atuação.	Pizza
76	De acordo com o software, em que universidades os formados atribuem maior/menor valor com base na representatividade na sua área de atuação.	Barra
77	De acordo com o software, quais segmentos atribuem maior/menor valor com base na representatividade na sua área de atuação.	Pizza
78	De acordo com o software, quais segmentos profissionais atribuem maior/menor valor com base na representatividade na sua área de atuação.	Barra
79	De acordo com o software, quais intervalos de tempo de formado atribuem maior/menor valor com base na representatividade na sua área de atuação.	Pizza
80	Quais os softwares mais conhecidos pelos entrevistados.	Barras
81	De acordo com o software, quais os cursos mais o conhecem.	Pizza
82	De acordo com o software, quais as universidades mais o conhecem.	Barra
83	De acordo com o software, quais segmentos mais o conhecem.	Pizza
84	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais mais o conhecem.	Barra
85	De acordo com o software, quais os intervalos de tempo de formado mais o conhecem.	Pizza
86	Quais são os softwares que já foram mais trabalhados pelos entrevistados.	Barras
87	De acordo com o software, quais os cursos mais trabalharam com ele.	Pizza
88	De acordo com o software, quais as universidades mais trabalharam com ele	Barra
89	De acordo com o software, quais segmentos mais trabalharam com ele	Pizza
90	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais mais trabalharam com ele	Barra

Possíveis cruzamentos de dados para geração de gráficos - Prospecção de Mercado

	Gráficos:	Tipo de gráfico:
91	De acordo com o software, quais os intervalos de tempo de formado mais trabalharam com ele	Pizza
92	Qual o software mais utilizados pelos entrevistados.	Barras
93	De acordo com o software, quais cursos o utilizam mais.	Pizza
94	De acordo com o software, quais universidades o utilizam mais.	Barra
95	De acordo com o software, quais segmentos o utilizam mais.	Pizza
96	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais o utilizam mais.	Barra
97	De acordo com o software, quais intervalos de tempo de formado o utilizam mais.	Pizza
98	Melhores softwares para os entrevistados.	Barras
99	De acordo com o software, quais cursos o consideram o melhor.	Pizza
100	De acordo com o software, quais universidades o consideram o melhor.	Barra
101	De acordo com o software, quais segmentos o consideram o melhor.	Pizza
102	De acordo com o software, quais enquadramentos profissionais o consideram o melhor.	Barra
103	De acordo com o software, quais intervalos de tempo de formado o consideram o melhor..	Pizza
104	Porcentagem dos entrevistados que modelam com outra plataforma.	Pizza
105	Em quais cursos os formados modelam com outra plataforma.	Pizza
106	Em quais universidades os formados modelam com outra plataforma.	Barra
107	Quais segmentos modelam com outra plataforma.	Pizza
108	Quais enquadramentos profissionais modelam com outra plataforma.	Barra
109	Quais intervalos de tempo de formado modelam com outra plataforma.	Pizza

APÊNDICE I



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

ATA DE REALIZAÇÃO DO GRUPO FOCAL n.2

**PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA INOVAÇÃO NO
ENSINO DE DESENHO TÉCNICO INSTRUMENTADO NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL EM NÍVEL SUPERIOR**

Porto Alegre, 2018

PROTOCOLO DE ANDAMENTO

A reunião terá o seguinte andamento:

1. Abertura da sessão: boas vindas, apresentação dos pesquisadores e informações acerca dos objetivos e finalidades da pesquisa e da técnica de pesquisa.
2. Apresentação dos participantes entre si: ajuda na descontração. Distribuição de materiais estão previstos no processo.
3. Assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido individuais (Está faltando apenas do Professor Gustavo e do Auxiliar de pesquisa Henrique)
4. Breve apresentação da pesquisa para contextualização do tema.
5. Apresentação do tema a ser debatido salientando os três subtemas envolvidos.
6. Esclarecimento da dinâmica e discussões: debate e discussão de cada um dos subtemas do estudo, convidando aos membros da mesa opinarem e, imediatamente, dar início aos trabalhos em cada um dos subtemas.
7. Debate: focado nos subtemas
8. Síntese dos momentos anteriores
9. Encerramento da sessão.

ROTEIRO DO GF2

APRESENTAÇÃO

1. GEPDestec – Grupo de Ensino e Pesquisa de Desenho Técnico – Integração de Professores interessados em desenvolver o SITE DESTEC
2. SITE DESTEC - visa facilitar os professores, estudantes e pesquisadores de Desenho Técnico.
3. Ambiente COLABORATIVO para o constante desenvolvimento da Disciplina
4. Pretende-se reunir os 3 tópicos a seguir independentemente de sua localização.

PASSADO – Museu do Desenho Técnico

- Estimular a criação de outros móveis distantes do museu (central) permitindo a integração de museus com uma única visita virtualizada.
- Ampliar o acervo

PRESENTE – Guia de Sumários

- Permitir aos membros do GEPDestec acesso a um texto rico em citações e figuras da bibliografia consagrada (identificados em pesquisa realizada) e Normas técnicas sem configurar plágio por ser de uso restrito pelo Grupo.

FUTURO – Prospecção de mercado

- Criar um mecanismo de consulta aos professores de Disciplinas mais adiantadas nos diversos cursos contemplados com o ensino de Desenho Técnico de outras universidades
- Criar uma consulta aos profissionais no mercado de trabalho em regiões de Universidades distantes.



SIMULTANEIDADE do ensino de Desenho Técnico no Brasil.

- Integração da atividade via Internet
- Facilidade de consulta por alunos
- Guia sugestão para os professores em aula

Estímulo da pesquisa sobre Desenho Técnico.

APÊNDICE J

Preto: Transcrição completa do segundo Grupo Focal

Vermelho: Interpretação

[PASSADO]

MODERADOR: A reunião vai funcionar como? Não são perguntas e respostas, eu vou querer saber as opiniões e sugestões de vocês. A coleta de informações da última reunião foi fantástica. O que é que muda, propriamente dito, no conteúdo? **O foco da pesquisa saiu da UFRGS**, não deve ficar restrito à essas paredes. São ferramentas que vão ficar disponíveis para quem quiser, não apenas para alunos da UFRGS. Principalmente para três públicos: o primeiro é o aluno, que vai ser mais independente e passará para os outros alunos. Dessa forma, o conteúdo servirá como um apoio à Disciplina e não como ensino à distância. Outro público é o dos professores. Esses dois públicos devem ter acesso ao site para ter acesso ao material. Dessa forma, os professores podem usar material de outros para as suas aulas, em um grupo fechado, o que gera facilidade. Os professores deveriam ter acesso a uma área muito restrita, e essa área fornece provas, gabaritos, ferramentas de apoio. Eu já notei professores, especialmente de cidades pequenas, que não sabem o que ensinar, como ensinar. O terceiro público seria o pesquisador. O site pode servir para incentivar pesquisadores de Desenho Técnico, pois ninguém pesquisa Desenho Técnico (e tem o que pesquisar). O museu vai ficar exposto para todos. Diante desse quadro de estar aberto ao meio público, inclusive fora da UFRGS, por que não a adesão de outras pessoas interessadas? Elas poderiam em suas próprias universidades fazer também um armário com instrumentos que conseguirem e dessa forma integrar esse acervo ao acervo da pesquisa, do site. A ideia da pesquisa é que o museu não seja restrito ao que está aqui, mas a qualquer lugar. **Eu gostaria de colocar em pauta essa discussão**, quero saber de vocês o que acham de existir esses armários espalhados pelo Brasil e que possamos fazer visitas por eles pelo site. Eu vejo que no nosso site já têm algumas visitas, do país inteiro. Vocês acham que isso vai funcionar?

O moderador deixa claro, logo no início, que ele espera coletar informações nesta reunião na forma de opiniões e sugestões dos participantes. Ele afirma que a versão anterior do grupo focal gerou ótimos resultados nesse quesito. Para introduzir, o

moderador diz que o foco da sua pesquisa saiu da UFRGS. Agora existem três principais públicos que deverão ter acesso ao material desenvolvido na pesquisa e colocado no site: os professores, os alunos e os pesquisadores. O primeiro poderá se tornar mais independente e ter mais opções de estudos, o segundo terá o site como um tipo de “caminho guia” para a sua forma de dar os conteúdos e o terceiro terá uma ampla quantidade de informações para explorar.

A intenção é que o museu fique aberto a todos os públicos. Dessa forma, ele deverá incentivar outras pessoas a contribuir com o conteúdo e/ou criarem seus próprios museus (de outras universidades). O ideal é que todo esse conteúdo esteja em qualquer lugar. É isso que o moderador coloca para ser discutido, o que os participantes acham sobre a questão de existir diversos museus espalhados pelo Brasil, que pudessem ser visitados pelo site da pesquisa. Ele ainda afirma que, mesmo em condições embrionárias, o site já recebe algumas visitas de todo o país. Ele pergunta então para os participantes se eles pensam que isso irá funcionar.

PARTICIPANTE 4: Como seria o controle desse site para os materiais restritos? Pois alguns alunos podem retirar o material restrito e encaminhar para outros lugares.

MODERADOR: Ainda estamos na parte do museu. Se os alunos entram no museu eles tem acesso a todo o acervo.

PARTICIPANTE 4: E quanto a divulgação desse material fora do site? Por que o site terá algumas regras (moderador confirma). Como vai ser controlado?

MODERADOR: Na verdade, o meu pensamento é que se possa retirar e copiar à vontade.

PARTICIPANTE 4: Porém, e se um professor desejar que o material dele seja restrito?

PARTICIPANTE 7: A ideia é excelente, o problema é esse controle.

MODERADOR: Tem que ter uma comissão que aceite ou não.

PARTICIPANTE 5: Deve existir um padrão para os desenhos

PARTICIPANTE 7: Pode ser que se tenha um modelo de inserção para o site, para quando for cadastrar um instrumento, por exemplo. (moderador: um gabarito).

PARTICIPANTE 1: O grande lance do museu é que se tenha um vídeo do instrumento sendo usado. (participante 5: ou uma animação).

Surge uma preocupação por parte dos participantes quanto ao controle de alguns materiais específicos, pois alguns deles poderiam ser de acesso restrito. O moderador comenta que o objetivo da pesquisa é que os materiais sejam de livre acesso para todos, portanto, poderá se fazer o que bem entender com o conteúdo.

Os participantes questionam também o padrão dos desenhos e sugerem um modelo de inserção. O moderador concorda e diz que poderia ser uma comissão que aprovasse o material e que tivesse um gabarito da forma que eles devem ser colocados. Os participantes ainda reforçam a ideia dizendo que é importante que se tenha um vídeo ou animação para a demonstração da utilização dos instrumentos.

[PRESENTE]

MODERADOR: O livro texto que eu sugerira na última reunião evoluiu (moderador com os livros em mãos). Eles são um grupo de apostilas que a Disciplina disponibiliza e ainda podem ter alterações. Esse que estou mostrando eu chamei de livro embrião: ele é o pontapé inicial. A partir dele foi feita uma pesquisa que buscou a bibliografia consagrada (quatro livros). Eles não são um resumo, são um conjunto dos conteúdos dados em aula, reorganizados conforme as aulas (moderador distribui os livros). Isso é a evolução da última reunião. A partir disso, segundo a sequência do livro embrião, foram criados fragmentos a partir daquilo que está em um dos livros mas não está nos outros. Isso resultou em outro grupo de informações (moderador mostra um livro feito pelos fragmentos). É como uma citação literal, com autoria, dividido por livro e por capítulo. Aqui eu consegui fazer um grupo de fragmentos, extraídos de cada um dos livros, segundo esse procedimento. **O próximo passo é colocar esses fragmentos no livro embrião, que vai “inchar”. A partir disso, tem-se uma releitura para que ele seja reescrito. A princípio, o futuro livro (não mais embrião) será um livro enriquecido pelos quatro.**

O moderador apresenta uma etapa já concluída da pesquisa, que é a evolução da última reunião: um grupo de apostilas (quatro livros) baseados na bibliografia consagrada. Esses livros tiveram parte do conteúdo selecionada e reordenada para se adequarem à sequência que é de interesse para as aulas, correspondendo ao livro embrião. Esse último é o “pontapé inicial”, ou seja, a base para a parte da

pesquisa que se refere ao livro texto. Foram retirados fragmentos das apostilas baseado nas exclusividades de cada um (ou seja, o que está em um, mas não está nos outros). A próxima etapa da pesquisa é colocar esses fragmentos no livro embrião, de forma que ele fique “inchado”. No final disso, teremos um livro enriquecido pelos outros quatro e já não será mais chamado de embrião.

PARTICIPANTE 1: Esses fragmentos servirão para ilustrar melhor? Nada que contradiz? (moderador: não há contradições, na pior das hipóteses será apontado algo que é abordado de forma diferente).

MODERADOR: o próximo passo, que é “inchar” o embrião, já está em andamento. Ainda não está em condições de ser apresentado, pois deve haver uma releitura e acomodação para se tornar um livro único. Dessa forma, eu tenho uma apostila enriquecida pela bibliografia consagrada.

PARTICIPANTE 3: Há coisas que estão no embrião que foram retiradas dos quatro livros? (moderador: ainda não). Mas já não há assuntos que estão nos dois?

MODERADOR: Estando ali, o assunto já não foi “pescado” dos outros quatro. O objetivo é criar um livro para consumo. Esse livro é plágio se for vendido. Mas não há esse problema se ele for colocado na internet para livre consumo, pois ele é material de pesquisa de um grupo. Se o sujeito está cadastrado ele faz parte do grupo.

PARTICIPANTE 3: Mas os alunos não vão utilizar?

MODERADOR: Os professores, talvez os alunos. Isso fica para nós discutirmos. Eu imaginei que disponibilizar os professores a usar.

~O PARTICIPANTE 1 QUESTIONA POR QUE NÃO TRANSFORMAR EM UM LIVRO PROPRIAMENTE DITO (POSSIVELMENTE PARA VENDER) E O MODERADOR EXPLICA QUE NÃO, POIS HÁ MUITAS CITAÇÕES~

~AMPLA DISCUSSÃO SOBRE AUTORIA/PLÁGIO E PODER OU NÃO TRANSFORMAR A PESQUISA EM UM LIVRO~

Surgem algumas dúvidas dos participantes. Eles questionam se é possível que exista contradição entre os livros ou que algum conteúdo apareça duplicado (tanto nos fragmentos retirados quanto já no embrião). O moderador afirma podem até existir abordagens diferentes, porém sem contradições. Ele também diz que não há

conteúdo duplicado, pois, os fragmentos só são “pescados” das apostilas se ainda não estiverem no embrião. Os participantes também se preocupam quanto aos alunos também poderem utilizar. O moderador responde que, a princípio, é para o uso dos professores, mas pode ser discutido se é melhor que seja colocado nas mãos dos alunos.

Os participantes levantam a ideia de que o tal embrião seja transformado em um livro propriamente dito, que seja colocado para venda. O moderador logo diz que isso é impossível, pois, da forma que será feito, seria considerado plágio (por conter muitas citações). Para que não ocorra esse problema, o objetivo é ser colocado para livre consumo na internet. Começa então uma ampla discussão sobre autoria e plágio e sobre ser possível ou não transformar essa pesquisa em um livro para vender. Não fica claro o que se pode fazer de acordo com o que é discutido, então os participantes sugerem que o moderador pesquise com detalhes sobre isso para ter certeza.

[FUTURO]

MODERADOR: O futuro, eu imaginei que seja a prospecção de mercado a partir do questionário que o aluno usará para trazer dados para extrair informações. Esse questionário vai dizer para onde a Disciplina está tendendo. Existem também algumas perguntas nesse questionário que são feitas para provocar uma conversa do estudante com o profissional, isso para que o primeiro possa tomar conhecimento da profissão que ele quer seguir. Eu imaginei que esse questionário seria disponibilizado para aquele professor que achou interessante, se registrou no site como professor e está usando o livro texto, provas e o material da pesquisa em geral. O professor também poderá aplicar o questionário nos seus alunos, de qualquer lugar do Brasil e buscar dados. Isso que eu chamei de futuro então, seria essa investigação. Eu queria saber de vocês, o que acham desse questionário feito no Brasil inteiro, através de uma disponibilização pelo site, que cria uma base de dados.

O moderador apresenta quais são as expectativas para o futuro, na pesquisa. O objetivo dessa etapa é realizar a prospecção de mercado através do aluno com o uso do questionário. Dessa forma, os estudantes de Desenho Técnico terão contato com os profissionais da área. A ideia é que o professor que se registrou no site e já estiver usando o livro texto, as provas e o material da pesquisa de maneira geral

incentive os alunos a usar esse questionário para ter a experiência. Isso poderá ser feito em qualquer lugar do Brasil e acumulará mais dados. O moderador pergunta o que os participantes acham sobre o questionário ser utilizado em todo o país e criando uma base de dados.

PARTICIPANTE 1: Um questionário sempre vai ser útil. Porém, eu fico imaginando: com o Brasil inteiro respondendo, quem é que vai organizar?

PARTICIPANTE 7: A tua ideia é que, em outros lugares do Brasil, os alunos também entrevistem?

MODERADOR: Sim. Dando um exemplo de um professor do Ceará. Ele descobre o Framework (o material da pesquisa) e se registra para ter acesso as provas, os exercícios, etc. Esse professor poderia convidar os seus alunos a utilizar o questionário para adquirir informações sobre o mercado de trabalho local.

~OS PARTICIPANTES INDAGAM SOBRE COMO SERIA ORGANIZADA A QUESTÃO DE EXISTIR DIVERSAS REGIÕES DO BRASIL REALIZANDO O QUESTIONÁRIO E COMO AS INFORMAÇÕES SERIAM COLOCADAS~

MODERADOR: Eu tentei um aplicativo para celular, teve um bolsista que trabalhou seis meses para desenvolver. Porém, não deu certo. Deveria ser um aplicativo para celular para fazer o próprio questionário, que, após completo, seria enviado direto para a base de dados. Mas não funcionou.

PARTICIPANTE 3: Voltando ao exemplo do Ceará, esse trabalho que tu farias em outros estados seria durante a tua tese ou será desenvolvida uma metodologia?

MODERADOR: É uma metodologia, um Framework. Eu fiz uma simulação de duzentas respostas para ver como iriam funcionar os gráficos e demorei cinco semanas para ter os resultados.

PARTICIPANTE 5: A compilação vai ser regionalizada?

MODERADOR: Sim, pois o objetivo é saber sobre o mercado de trabalho da região.

PARTICIPANTE 7: Tu poderias até abrir para o mundo, mas os resultados eu acho que devem ser por região. Isso por que o perfil das pessoas é diferente (das universidades, dos cursos, da região, dos alunos).

~DISCUSSÃO SOBRE AS FORMAS DE ORGANIZAR AS INFORMAÇÕES DOS

QUESTIONÁRIOS. O MODERADOR SUGERE COLOCAR DIVERSOS TIPOS DE FILTROS (PRINCIPALMENTE QUANTO A REGIÃO) E OS PARTICIPANTES COMENTAM QUE É INTERESSANTE, E O PARTICIPANTE 7 ACRESCENTA QUE COM ISSO PODE SER ANALISADO O QUE MUDOU COM O TEMPO NO MERCADO. ~

Os participantes gostam do questionário, mas se preocupam com a questão de ele ser empregado em todo o país e questionam sobre como será a sua organização. O moderador dá um exemplo de um professor de um certo lugar do Brasil: ele poderia se registrar no site da pesquisa (tendo assim, acesso às provas, exercícios, etc) e convidar os seus alunos para utilizar o questionário e coletar informações sobre o mercado de trabalho local.

O moderador também comentou sobre um aplicativo que deveria ter sido desenvolvido para auxiliar esse questionário. A ideia era que as informações das respostas fossem enviadas direto para um banco de dados. Porém, não foi possível concluir esse projeto.

Os participantes, ainda curiosos quanto ao exemplo dado pelo moderador, voltam a perguntar sobre ele: queriam saber se o trabalho desenvolvido em outras regiões seria feito durante a tese (da pesquisa) e se seria regionalizado. O moderador explica que na verdade será desenvolvido um método e que sim, será regionalizado, pois o objetivo é adquirir informações sobre o mercado de cada região (pois existem diferenças de acordo com as regiões). O participante 7 ainda acrescenta, dizendo que, mesmo abrindo até para o mundo, o importante é que os resultados sejam baseados em cada região, pois existem muitas diferenças.

Ainda existem algumas dúvidas dos participantes em relação à organização desses questionários. O moderador explica que a intenção seria colocar diversos tipos de filtros (sendo o da região o principal). Logo os participantes gostam da ideia e ainda acrescentam que poderá ser analisado o que mudou, ao longo do tempo, no mercado.

PARTICIPANTE 1: Então, esse Framework que tu estás imaginando é o que?

MODERADOR: É um sistema de apoio aos professores de Desenho Técnico.

PARTICIPANTE 1: E esse questionário faz parte e é aberto aos professores?

MODERADOR: Faz parte e é aberto a professores e alunos. Pois, os alunos têm acesso às respostas. PARTICIPANTE 5: quem é que vai capitanear aplicação do questionário? O professor? MODERADOR: O que eu imaginei é eu mandar um e-mail, por exemplo, para um professor de outro estado com o Framework, que contém o questionário. Se ele se interessar por essa parte da pesquisa ele vai convidar os seus alunos a utilizar.

PARTICIPANTE 5: Eu acho que só de mandar um e-mail apresentando o Framework já é algo interessante, pois vai mostrar para o professor como que ele pode mudar o seu plano de aula e enriquecer o seu método de ensino. Só de receber o e-mail e ter uma oportunidade de troca de informações já é interessante.

MODERADOR: Eu tive um retorno muito interessante, de uma professora do ITA. Ela entrou em contato e se interessou pelo site do jeito que está, que não é nem cinco por cento do que se propõe no Framework. Então, eu acho que vai ter sim uma grande aceitação.

PARTICIPANTE 1: Não seria um problema motivar os alunos a usarem o questionário? Na verdade, os alunos não estão trabalhando para o professor? (TODOS: não, pois eles é que vão estar adquirindo conhecimento) Não seria mais interessante aplicar esse questionário a empresas? Os próprios professores consultando as empresas?

PARTICIPANTE 2: Eu já acho difícil motivar um professor a aplicar o questionário nos alunos, portanto isso seria quase impossível.

MODERADOR: O trabalho do professor é demonstrar o questionário para os alunos, o resto é com eles.

PARTICIPANTE 1: Então é um grande problema a motivação, seja lá quem for.

PARTICIPANTE 7: Mas eu acho que o questionário em si é motivador para o aluno, pois ele vai ter contato com um profissional da área em um momento que ele está apenas vendo matérias básicas das engenharias.

PARTICIPANTE 5: Eu queria fazer uma observação: quando se lança um questionário para o aluno, está sendo criada uma expectativa, que é saber a necessidade do mercado. Só que nem sempre essa necessidade pode ser colocada em aula, e, dessa forma, nem sempre terá como atender às expectativas criadas.

O participante 1 pergunta sobre o Framework e logo todos eles demonstram que desejam entender melhor como deverá funcionar, de maneira geral. O participante 5 pergunta quem vai capitanear a aplicação dos questionários. O moderador explica que o Framework é uma ferramenta de apoio aos professores de Desenho Técnico, mas é aberto também aos alunos, de maneira separada. Quanto à aplicação do questionário, o moderador explica que a sua intenção seria mandar um e-mail para os professores com a sugestão de convidar os seus alunos a utilizá-lo. O participante 5 ainda comenta que é muito interessante essa questão de mandar o e-mail, fazendo contato, pois apenas isso já pode causar uma troca de informações. Depois disso, o moderador comenta que já teve retorno, de uma professora do ITA, que mesmo com o site sendo no momento cinco por cento do que deverá ser, ela já achou interessante. Com isso, o moderador espera que se tenha bastante aceitação.

O participante 1 levanta a questão da dificuldade de despertar o interesse dos alunos e questiona se eles não estariam na verdade trabalhando para os professores. Logo os outros participantes já interferem, pois os próprios alunos é que vão estar adquirindo as informações, que são do interesse deles. O participante 1 pergunta se não seria mais fácil que os questionários fossem feitos com os professores consultando as empresas. Os outros participantes discordam e o moderador explica que o professor tem o papel apenas de demonstrar o questionário para os alunos e convidar eles a utilizá-lo, o resto vai depender do interesse deles. O participante 1 ainda comenta que o problema é a motivação. O participante 7 diz que o próprio questionário é motivador para o aluno, pois traz para ele o contato com a área profissional em um momento que ele está vendo apenas matérias básicas da engenharia.

O participante 5 finaliza esse assunto dizendo que é preciso ter cuidado, pois esse questionário levará a uma expectativa (que pode ser o uso de um programa mais sofisticado, por exemplo) que nem sempre poderá ser realizada em sala de aula.

O MODERADOR SUGERE QUE INICIEM O ÚLTIMO ASSUNTO

MODERADOR: Todo aluno de Desenho Técnico, numa Disciplina de Desenho Técnico atual, está na frente de um computador, plugado à internet (numa sala de aula informatizada).

~O moderador diz que um tema para discussão surge a partir do que eles discutiram até agora: Quantos alunos estudam, por semestre, Desenho Técnico no Brasil? Além disso, ele afirma que, com tantos alunos estudando no mesmo semestre a mesma Disciplina, inevitavelmente alguns estarão tendo a mesma aula ao mesmo tempo. Ele também reforça a questão da norma, que é a mesma para todos. ~

MODERADOR: O Framework não poderia sugerir uma sequência de aula para ser trabalhada ao mesmo tempo? (os participantes concordam).

PARTICIPANTE 7: O Framework seria como um tipo de sugestão. Alguns poderiam aderir aos teus métodos, porém desenvolver em uma diferente sequência, por exemplo.

MODERADOR: Surgiram quatro itens que eu achei interessante: a integração da atividade via internet, a facilidade de consulta que os alunos têm com os materiais, uma sequência de conteúdos sugerida para os professores e uma pesquisa sobre Desenho Técnico (que seria estimulada pelas outras três).

PARTICIPANTE 5: Eu acho muito difícil que aconteça, na prática, a situação de ter alunos conectados uns com os outros, via internet, tendo a mesma aula em diferentes partes do Brasil simultaneamente. Eu acho que seria sim interessante algum tipo de fórum ou outra maneira de troca de informações, porém isso acontecendo em tempo real seria muito difícil. (Os participantes concordam com isso de maneira geral, inclusive o moderador, que afirma que é interessante ouvir esse tipo de opinião.)

MODERADOR: Mas não é preciso massificar. Um professor de uma outra região, por exemplo, não precisa aderir ao sistema completamente. Ele pode seguir as sugestões livremente.

MODERADOR: Nós por exemplo, que somos professores de Desenho Técnico, não damos a mesma aula em todos os cursos. Inclusive existem cargas horárias e sequências diferentes. Então na verdade não é uma sequência, são “n” sequências diferentes.

O moderador sugere o início do próximo e último assunto e introduz dizendo que os alunos de Disciplinas atuais de Desenho Técnico estão em uma sala de aula informatizada, na frente de um computador e plugado à internet. O moderador afirma também que com o andamento que o grupo focal teve, surge um tema para a

discussão: quantos alunos estudam Desenho Técnico no Brasil por semestre? Ele diz também que é inevitável que, com a grande quantidade que temos de alunos, alguns deles deverão estar na mesma aula ao mesmo tempo (e a norma é a mesma para todos).

O moderador pergunta para os participantes se o Framework poderia sugerir uma sequência de conteúdos para ser trabalhada na aula ao mesmo tempo e eles concordam. O participante 7 afirma que o Framework seria um tipo de sugestão, podendo ser aceita em parte ou completamente.

O moderador descreve como seria interessante uma situação ideal em que os alunos de todas as partes do Brasil estivessem conectados e pudessem trocar ideias quanto a uma atividade que estivesse sendo feita por eles ou alguma dúvida que surgisse.

O moderador ainda destaca quatro itens: a integração da atividade via internet, a facilidade de consulta que os alunos têm com os materiais, uma sequência de conteúdos sugerida para os professores e uma pesquisa sobre Desenho Técnico (sendo essa última, estimulada pelas outras três).

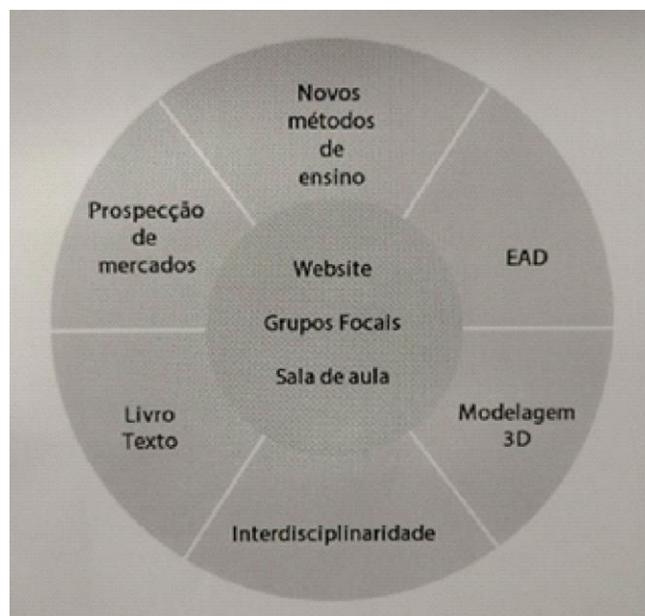
O participante 5 comenta, em relação ao que foi proposto anteriormente, que é muito difícil que se tenha, na prática, aquele ambiente virtual com os alunos que estão tendo a mesma aula (em diferentes partes do Brasil) estarem conectados entre si. Ele ainda diz que o que funcionaria poderia ser algum sistema de troca de informações, como um fórum, mas sem que precise ser em tempo real. Logo os participantes concordam com isso de maneira geral, inclusive o moderador, que afirma que é interessante ouvir esse tipo de opinião.

O moderador lembra que não é preciso massificar, diferentes professores de diferentes regiões podem livremente aderir parcial ou completamente as sugestões que são dadas pelo Framework. Os participantes e o moderador concordam que a ideia primária seria uma expectativa, um tipo de sistema ideal que aconteceria no limite hipotético. O moderador ainda reforça, dizendo que são “n” sequências possíveis para o conteúdo, até por que mesmo eles, que são professores da mesma instituição não dão a mesma aula em todos os cursos, até porque existem cargas horárias diferentes.

~O moderador apresenta uma figura de convergência de assuntos, que foi

elaborada quando da pré-qualificação da tese. Ele diz que é muito importante para o seguimento da pesquisa, pois demonstra uma certa direção a ser seguida~.

modelo inicial, sugerido pelo moderador



MODERADOR: No centro são os três tópicos principais: a sala de aula (presencial ou virtual), grupos focais (que vão discutir e gerar evoluções no site) e o website central. Existem vários itens, mas a pesquisa coloca hoje o livro texto, a prospecção de mercado e o museu.

O moderador disponibiliza uma figura produzida quando da qualificação da sua tese, que vem a ser um a representação de uma convergência de assuntos. Ele reforça a importância da figura, pois ela demonstra uma direção a ser seguida. Ele explica que no centro se encontram os três tópicos principais, que são: a sala de aula (que é presencial ou virtual), os grupos focais (que geram evoluções no site, a partir de discussões) e o website central (que é onde fica o banco de dados da pesquisa). O moderador explica que são vários itens, mas os que se encontram hoje na pesquisa são apenas o livro texto, a prospecção de mercado e o museu.

Os participantes questionam o porquê de o museu não estar aparecendo na figura e sugerem que ele seja colocado. Além disso os participantes (principalmente o 5 e o 7) afirmam que tem assuntos ali que não serão utilizados. São eles: EAD,

modelagem 3D e interdisciplinaridade. Os temas são questionados por não se encaixarem completamente no Desenho Técnico e principalmente não fazem parte dos focos da pesquisa. Além disso, o participante 5 reforça que esses temas, ainda que fossem abordados, não possuem o mesmo nível de importância para estarem colocados igualmente na figura. O participante 7 questiona os novos métodos de ensino, pois eles devem ser propostos, embasados e aplicados inteiramente. Com isso tudo o moderador acaba decidindo por alterar a estrutura da figura mostrada. O participante 5 ainda sugere que pode ser feita uma nova divisão, para incluir os trabalhos futuros da pesquisa. O participante 3 sugere trocar o termo EAD por “conteúdo online”, que se adequa melhor. O participante 4 afirma que é necessário ter cuidado com o excesso de abordagens com a internet e com a tecnologia, pois os alunos jamais podem perder a sensibilidade do movimento natural para os desenhos.

MODERADOR: Então o grupo todo sugere que eu modifique a imagem representante da pesquisa de acordo com tudo isso que nós discutimos? (os participantes confirmam e ajudam a elaborar uma base para o novo modelo). Retomando, os novos itens serão: prospecção de mercado, métodos de ensino e livro texto junto com conteúdo online? (os participantes confirmam).

modelo sugerido pelo grupo



MODERADOR: Eu cheguei a montar um esboço de apoio à aula, onde teria vídeos, slides, fragmentos de textos, exercícios, gabaritos. Mas, não deu tempo de concluir e acabou ficando apenas como uma proposta. Eu cheguei a trabalhar com oito janelas de apoio à parte teórica do ensino de Desenho Técnico em conjunto, porém não dá tempo de conciliar tantos conteúdos diferentes ao mesmo tempo. Por isso, fica apenas como sugestão para outros momentos.

Um novo modelo acaba sendo sugerido e desenhado pelo grupo, contendo apenas (além dos tópicos principais) três itens, que são: prospecção de mercado, métodos de ensino e livro texto junto com conteúdo online.

O moderador conta que montou um esboço de apoio à aula, onde teriam vídeos, slides, fragmentos de textos, exercícios e gabaritos. Porém, faltou tempo para a conclusão e isso ficou apenas como uma proposta. Ele também diz que chegou a trabalhar com oito janelas de apoio à parte teórica de ensino de Desenho Técnico em conjunto, mas o tempo não era suficiente para conciliar tantos conteúdos diferentes ao mesmo tempo. Esses pequenos projetos acabaram ficando apenas como sugestão para outros momentos.

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA – SETOR TÉCNICO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA–DAU–COMISSÃO DE ESPECIALISTAS
DE ENSINO DE ENGENHARIA – CEEEng
RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À MATÉRIA DE DESENHO, EM NÍVEL
DE
GRADUAÇÃO, PARA O CURSO DE ENGENHARIA.

A Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia, depois de intensos estudos, ouvindo a opinião de todas as instituições de ensino de Engenharia do país, propôs a inclusão da matéria DESENHO como obrigatória para o curso de Engenharia. Essa proposta foi aprovada através da Resolução nº 48/76 de 27.04.76 do Conselho Federal de Educação, com a redação seguinte:

A matéria Desenho incluirá:

Representação de Forma e Dimensão.

Convenções e Normalização.

Utilização de Elementos. Gráficos na Interpretação e Solução de Problemas.

A Resolução 48/76, no seu artigo 10, prevê também que:

“A metodologia de ensino das matérias de formação profissional específica deverá comportar obrigatoriamente, além de trabalhos práticos, atividades de planejamento e projeto.”

Este artigo caracteriza o profissional graduado em Engenharia, como sendo profissional de projeto, isto é, de concepção e de criatividade.

O Planejamento, ou o Projeto de Engenharia, ressaltando a criatividade do profissional, na realidade exprime de forma objetiva sua capacidade e inteligência. O projeto de Engenharia, por sua vez, é expresso com material gráfico escrito, e, especialmente, desenhado.

Ora, constituindo o desenho linguagem universal, e de comunicação quase imediata (“um desenho vale por mil palavras”), é compreensível que o Projeto de Engenharia deva dele utilizar-se exaustivamente, tanto na apresentação final, quanto nas fases intermediárias, como instrumento de auto formação.

Ao serem examinados recentemente os currículos plenos dos cursos de Engenharia das Instituições de ensino brasileiras, a Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia verificou que somente poucas entidades tratavam da matéria “Desenho” com a importância devida. De fato, ora as Disciplinas não conduziam para a elaboração de projetos, ora não contavam com cargas horárias suficientes, e outras vezes nem mesmo cobriam a ementa da matéria do currículo mínimo.

-Diante desta conjuntura, a Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia julgou necessário que se procedesse com urgência a uma discussão entre professores da área de Desenho, para melhor estabelecer as diretrizes destinadas a obter maior eficiência no ensino do Desenho, tendo em vista proporcionar ao futuro profissional, que se caracteriza nas atividades de planejamento e projeto, os instrumentos de expressão gráfica necessários.

Os resultados dessas discussões ficarem consubstanciados nas seguintes recomendações, que devem ser entendidas como orientação para a adequada estruturação das Disciplinas em que se desdobre a matéria Desenho nos currículos plenos.

Recomenda-se, de maneira geral, a cobertura da ementa estabelecida para a matéria, pelas seguintes Disciplinas:

- 1 – Nivelamento
- 2 – Desenho Básico
- 3 – Geometria Descritiva
- 4 – Desenho Técnico I
- 5 – Desenho Técnico II

A Disciplina de nivelamento é recomendada como opcional, para suprir as deficiências de formação do 2º grau.

A Disciplina Geometria Descritiva é recomendada como obrigatória para as áreas Civil, Mecânica e Minas, e como opcional para as áreas de Eletricidade, Metalúrgica e Química.

As Disciplinas Desenho Básico e Desenho Técnico I são recomendadas como obrigatórias para todas as áreas.

O conteúdo da Disciplina Desenho Técnico II deverá de preferência ser ministrado com as Disciplinas de formação profissional geral ou específica que envolvam a execução de projeto.

A Disciplina feita a seguir, dos tópicos a serem cobertos pelas várias Disciplinas, representa meta mínima a ser atingida no decorrer do curso. Constituem tópicos de fundamental importância para os engenheiros, não devendo ser deixados à margem, qualquer que seja a estrutura curricular adotada.

Do mesmo modo, recomenda-se um mínimo de horas para cada Disciplina, mínimo este sugerido em função da experiência acumulada em várias escolas de Engenharia do país, a fim de que se atinjam as metas anteriormente mencionadas. A flexibilidade na fixação do número de horas de cada Disciplina, pelas diversas instituições, permitirá atender às suas peculiaridades, sem prejuízo de se atingirem aquelas metas.

1) DISCIPLINA DE NIVELAMENTO

Disciplina opcional – carga horária recomendada de 40 horas

Objetivo – suprir deficiências de formação do segundo grau

Ementa:

- 1) Elementos básicos de Geometria Descritiva, plano, pertinência, paralelismo, perpendicularidade, rebatimento, rotação, mudança de planos e representação de poliedros.
- 2) Equivalência, potência, lugar geométrica e concordância, razões e proporções.
- 3) Cônicas.

2) DESENHO BÁSICO

Disciplina obrigatória – carga horária recomendada de 60 horas.

Objetivo – desenvolver a capacidade de visualização tridimensional de representação da forma, visando tanto a comunicação da mesma, como a auto informação, com enfoque no desenvolvimento da habilidade no esboço a mão livre.

Ementa:

- 1) Introdução e técnica fundamentais.
- 2) Desenho de letras e símbolos.
- 3) Representação por sistema de projeções ortogonais.
- 4) Perspectivas paralelas.
- 5) Leitura e visualização de desenhos.
- 6) Vistas auxiliares.
- 7) Cortes.

3) GEOMETRIA DESCRITIVA

Disciplina obrigatória ou opcional, dependendo da área da habilitação – carga horária recomendada de 60 horas.

Objetivo – habilitar o aluno a resolver problemas espaciais no plano, através dos princípios das projeções, visando especialmente fornecer elementos para as Disciplinas de Desenho Técnico.

Ementa:

- 1) Projeções Mongeanas
 - Estado das superfícies
 - Representação de sólidos de revolução
 - Secções planas
 - Desenvolvimento de superfícies
 - Hélices e Helicóides.
- 2) Projeções cotadas
 - Superfícies topográficas
- 3) Perspectivas Cônicas
 - Axonometria

4) DESENHO TÉCNICO I

Disciplina obrigatória – Carga horária recomendada de 60 horas.

Objetivo – aperfeiçoar a técnica de representação de objetos, com base nos princípios estabelecidos pela Geometria Descritiva e pelo Desenho

Básico, introduzindo elementos normalizados e convencionais, de utilização geral em projetos de engenharia.

Emenda:

- 1) Tratamentos convencionais aplicados a vistas e cortes
 - Normas brasileiras e principais normas estrangeiras.
- 2) Desenho e especificação de roscas, elementos de união e soldas.
- 3) Desenho de tubulações.
- 4) Desenho de edificações.
- 5) Desenho de estruturas.
- 6) Desenho de circuitos elétricos e fluxogramas.
- 7) Gráficos e diagramas.
- 8) Ábacos e nomogramas de pontos alinhados.

5) DESENHO TÉCNICO II

Os tópicos desta Disciplina, apesar de pertencerem ao grupo de Disciplinas de Desenho, deverão, de preferência, ser ministrados simultaneamente com as Disciplinas tecnológicas correlatas.

Carga horária recomendada de 60 horas.

Objetivo – complementar conhecimentos de representação gráfica nas diferentes áreas de engenharia, em associação com as respectivas Disciplinas específicas, de modo a habilitar o aluno para o desenvolvimento de projetos.

Área Civil

- 1) Desenho topográfico
- 2) Desenho arquitetônico
- 3) Desenho de construção civil
 - Desenho de estruturas (concreto, aço e madeira)
 - Desenho de instalações
 - Desenho de estradas
 - Desenho de obras hidráulicas.

Área Mecânica

- 1) Desenho de elementos de máquinas
- 2) Desenho de sistemas mecânicos
- 3) Desenho de tubulações industriais
- 4) Desenho de instalações de equipamentos

- 5) Desenhos especializados, de acordo com os diversos processos de fabricação.

Observação – no que diz respeito à construção naval e aeronáutica, deverão ser feitos os acréscimos que se tornarem necessários.

Área elétrica

- 1) Desenho de esquemas elétricos
- 2) Desenho de linhas de transmissão e instalações de alta tensão.
- 3) Desenho de instalação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
 - Desenho de estruturas de linhas e subestações.
 - Desenho mecânico aplicado a equipamentos elétricos e eletrônicos.

Área de Minas, Metalurgia e Química

As ementas para estas áreas deverão constituir adaptações das demais áreas, respeitando as técnicas especializadas envolvidas.

- 1) Espaço físico
 - Salas específicas para Desenho, dotadas de boas condições de ventilação e iluminação, destinadas às aulas práticas.
 - Anfiteatros para preleções e projeções.
- 2) Equipamento
 - Recursos audio-visuais
 - Pranchetas para desenho, com as seguintes dimensões:
 - a) 500 x 600 mm para as Disciplinas de nivelamento. Geometria Descritiva, Desenho Básico, e Desenho Técnico I
 - b) 1.500 x 900 mm para Disciplina Desenho Técnico II
 - Instrumentos, tais como régua paralela e tecnógrafo
 - Bibliografia especializada
- 3) Outras

Recomenda-se fortemente que as instituições de ensino de Engenharia exijam nos exames vestibulares prova específica de Desenho, incluindo o conteúdo da Disciplina de Nivelamento proposta.

,Consequentemente, recomenda-se também esse conteúdo faça parte das matérias integrantes do curso de segundo grau.

Prof. ARDEVAN MACHADO

Prof. EDUARDO STEPLLE DA SILVA BARROS

Prof. JAYME KERBEL GOLUBOV

Prof. JOSÉ CARLOS BORNANCINI

Prof. LUIZ GASTÃO DE CASTRO LIMA

Prof. ROSALVO TIAGO RUFFINO

Prof. RUBENS MEISTER – Representante da CEEEng e Coordenador do Grupo de Trabalho

Brasília, maio de 1977.

ANEXO B

TIPOLOGIA - Levantamento dos Objetos – MDTec

TIPOLOGIA DO ACERVO	OBJETO	QTDE.
Arquivístico	Catálogos Diversos	5
	Folheto ABEG	1
	Fotografias Diversas	11
	Álbum Pequeno c/ Fotografias	1
	Organograma	1
	Quadro de Distribuição de Atividades e Horários dos Funcionários do Deptº de Expressão Gráfica – Setor Técnico	1
	Regimento Interno – Gabinete de Expressão Gráfica	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta Geral de Implantação	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta de Tomadas de Força	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta de Tomadas de Força (Prancha 2)	1
	P.B. Projeto de Realocação do LECOG	1
	Provas Diversas	4
	Livro Atas	1
	Fichas de Dispensa	3
	Fichas de Transferência	2
	Revistas	2
	Transparências (Material Didático)	41
	Encademação com Exercícios	1
	Cademo A3 (Disciplina de Desenho Técnico II) – Semestre 2004/1	1
	Pasta A/Z <i>Instrumentos de Desenho</i> – Pesquisa Prof. Pires – Vol. 1	1
Pasta A/Z <i>Instrumentos de Desenho</i> – Pesquisa Prof. Pires – Vol. 2	1	

continua

continuação

TIPOLOGIA DO ACERVO	OBJETO	QTDE.
Arquivístico	Catálogos Diversos	5
	Folheto ABEG	1
	Fotografias Diversas	11
	Álbum Pequeno c/ Fotografias	1
	Organograma	1
	Quadro de Distribuição de Atividades e Horários dos Funcionários do Deptº de Expressão Gráfica – Setor Técnico	1
	Regimento Interno – Gabinete de Expressão Gráfica	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta Geral de Implantação	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta de Tomadas de Força	1
	Projeto p/Realocação do LECOG Sala 401 da Escola de Engenharia – Planta de Tomadas de Força (Prancha 2)	1
	P.B. Projeto de Realocação do LECOG	1
	Provas Diversas	4
	Livro Atas	1
	Fichas de Dispensa	3
	Fichas de Transferência	2
	Revistas	2
	Transparências (Material Didático)	41
	Encademação com Exercícios	1
	Cademo A3 (Disciplina de Desenho Técnico II) – Semestre 2004/1	1
	Pasta A/Z <i>Instrumentos de Desenho</i> – Pesquisa Prof. Pires – Vol. 1	1
Pasta A/Z <i>Instrumentos de Desenho</i> – Pesquisa Prof. Pires – Vol. 2	1	

continua

continuação

TIPOLOGIA DO ACERVO	OBJETO	QTDE.
Arquivístico	Encadernação <i>Curso de Especialização em Expressão Gráfica</i> – Faculdade de Arquitetura UFRGS	1
	Caderno Preto	1
	Prancha de Desenho <i>UFRGS FACULDADE DE AGRONOMIA/DESENHO TÉCNICO</i> - Banheiro Carrapaticida	1
	Prancha de Desenho <i>UFRGS FACULDADE DE AGRONOMIA/DESENHO TÉCNICO</i> – Desenho de Conjunto, Projeção Ortogonal e Corte	1
	Prancha de Desenho <i>UFRGS FACULDADE DE AGRONOMIA/DESENHO TÉCNICO</i>	1
	Cadernetas de Registro de Aula	2
	Pasta c/Plantas	1
	Regimento da Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, 1955	1
	Regimento da Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, 1970	1
	Guia de Comandos para Draft Choise. DC for Windows 2.00. Departamento de Expressão Gráfica, Desenho Técnico II. UFRGS, 1ºSemestre, 1998	1
	Total Acervos Arquivístico	93
	Audiovisual	Caixa c/Diapositivos
Diapositivos		153
Diapositivos s/Identificação		5
Diapositivos de Vidro		5
Rolos de Filme		5
Caixas c/ Filme		5
Cartucho Metálico c/Filme Fotográfico		2
Disquete 2 HD Formated		1
Disquete Draft Choice. UFRGS		1
Total Acervo Audiovisual		178

continua

continuação

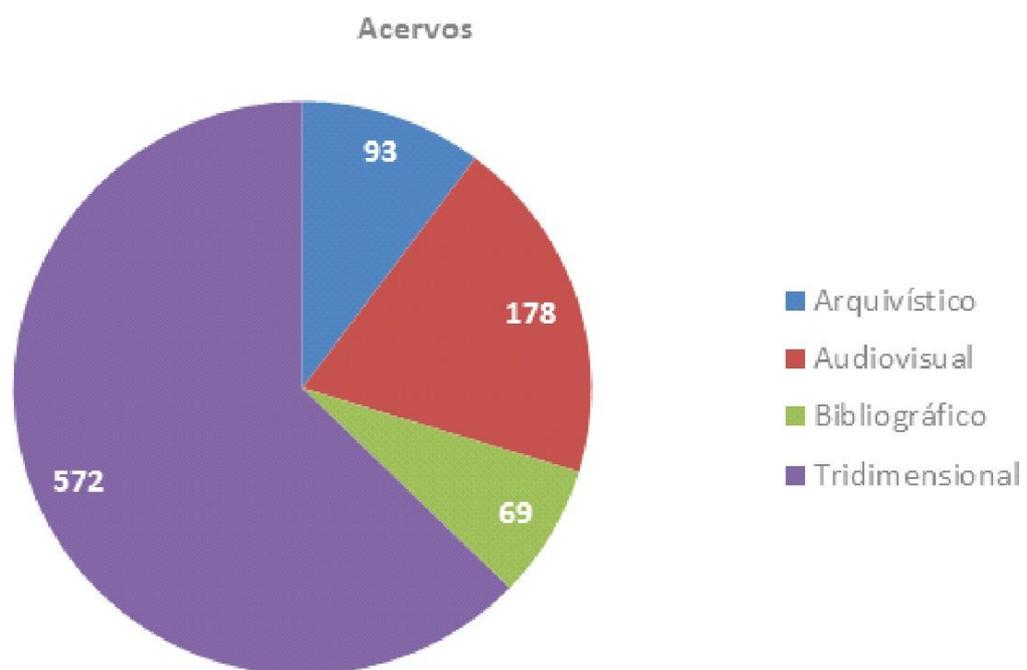
TIPOLOGIA DO ACERVO	OBJETO	QTDE.
Bibliográfico	Apostilas	4
	Livros Diversos	62
	Cópias Xerográficas de Livros	2
	Polígrafos	1
	Total Acervo Bibliográfico	69
Tridimensional	Penas p/Canetas Bico de Pena	158
	Canetas Bico de Pena	3
	Penas p/ Canetas Nanquim	12
	Canetas Nanquim	3
	Caneta Tinteiro	1
	Frascos de Tinta Nanquim	19
	Frascos de Aquarela Líquida	2
	Frasco de Ecoline	1
	Penas p/Normógrafo	2
	Aranhas	3
	Eraser	2
	Borracha	1
	Lapiseiras	3
	Bloco Canson Tam. A3	1
	Suportes p/Livros - Preto	2
	Folhas Sulfite Tam. A2 c/Margens	7
	Pasta Maleta p/Desenhos	1
	Mesa de Desenho Portátil	1
	Mesa de Desenho Marca Rosenhain	1
	Régua p/Mesa de Desenho	1
	Kit contendo Compassos, Esquadros e Escalímetro	1
	Kit Compassos	1
	Compassos	6
	Lâminas de Gilete	7
	Banner 1ª Tela AutoCAD	1
Apontador p/Minas de Grafite	1	

continua

continuação

TIPOLOGIA DO ACERVO	OBJETO	QTDE.
Tridimensional	Estojos de Minas de Grafite	2
	Molduras Plásticas p/Diapositivos	112
	Gabaritos Diversos	35
	Gabaritos de Curvas Circulares (s/caixa)	50
	Gabaritos de Curvas Circulares (c/caixa de madeira)	50
	Gabaritos p/Normógrafo	20
	Curvas Francesas	5
	Kits Curva Francesa	2
	Régua "L"	1
	Esquadros	15
	Pantógrafo de Precisão	1
	Régua Diversas	11
	Régua "T"	2
	Xicaras de Cafezinho UFRGS	2
	Tesoura	1
	Tracejadores de Linhas Paralelas	3
	Escalímetros	10
	Transferidores	5
	Tiras-Linha	3
	Kit de Lixas p/Desgaste de Minas de Grafite	1
	Total Acervo Tridimensional	572
	Total Geral	912

Levantamento dos Objetos – MDTec: percentual por tipo de acervo



ANEXO C

Levantamento das Atividades Realizadas

2º SEMESTRE/2017	1º SEMESTRE/2018	METAS PARA 2º SEMESTRE/2018
Redefinição da sigla do Museu	Definição de Número de Registro dos Objetos - Provisório e Definitivo	As atividades realizadas serão direcionadas para os objetos compostos por materiais orgânicos em face da vulnerabilidade à ação de deterioração que os mesmos representam – acervos arquivístico e bibliográfico
Definição das tipologias dos objetos	Criação de etiqueta provisória para a identificação dos artefatos	Quarentena para arejamento dos acervos
Criação da Missão Institucional	Arrolamento e Inventário dos objetos do Acervo Tridimensional	Arrolamento e Inventário
Levantamento Preliminar do Acervo Institucional	Identificação parcial do Acervo Tridimensional - Número de Registro Provisório	Higienização preventiva
Fotografias dos artefatos	Definição das Tipologias das Coleções	Marcação definitiva dos objetos
Criação da Logomarca do Museu	Criação da Ficha Catalográfica	Registro em Livro Tombo
Elaboração do Projeto de Criação do Museu do Desenho Técnico (MDTec)		Catalogação
Esboco do Plano Museológico		Fotografia dos objetos
Estabelecimento de parceria com o Museu da Comunicação Hipólito José da Costa (MUSECOM) para avaliação de acervo audiovisual em franco processo de deterioração		Acondicionamento dos objetos em materiais neutros
Elaboração de Documento de Encaminhamento de Materiais para Análise		Armazenamento
Elaboração de texto para o site do DESTE, aba MUSEU		

ANEXO D

Ficha catalográfica – Museu do Desenho Técnico

 MUSEU DO DESENHO TÉCNICO		Ficha Catalográfica		Foto/Objeto
1. Área de Identificação				
1A. Número de Registro				
1B. Número Provisório				
1C. Outros Números		Número(s)		
1D. Desdobramento(s) Fragmento(s)				
		Descrição		
1H. Aquisição		Método		1E. Classificação do Objeto
		Data		1F. Nome do Objeto
		Fonte		1G. Coleção
1I. Observações				

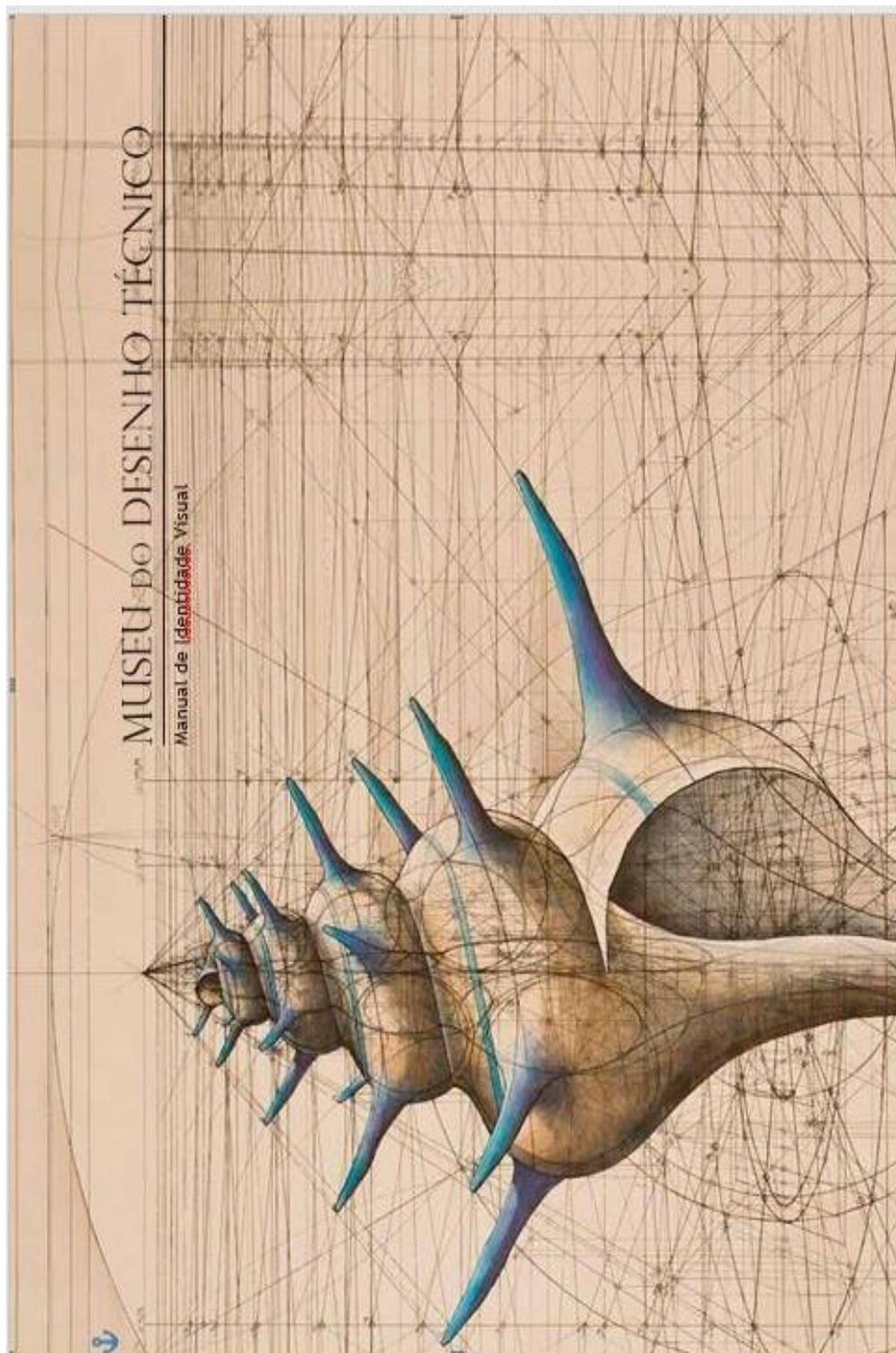
2. Dados do Objeto	
2A. Descrição Física	
2B. Inscrições e Marcas	
2C. Características Particulares	
2D. Título	
2E. Data ou Período de Confecção	
2F. Autor Fabricante Histórico	
2G. Referências Bibliográficas	
2H. Observações	

3. Descrição do Objeto								
3A. Materiais								
3B. Técnicas								
3C. Cores								
3D. Dimensões	Altura	Largura	Comprimento	Diâmetro	Peso			
	mm	mm	mm	mm	g			
	cm	cm	cm	cm	kg			
3E. Observações	m							
3F. Estado Atual de Conservação								
3G. Data de Avaliação do Estado de Conservação:	/ /							
Nome do Avaliador:								
3I. Função no Museu	Exposição	<input type="checkbox"/>	Utilização para Finalidade Artística	<input type="checkbox"/>	Pesquisa	<input type="checkbox"/>	Estudo	<input type="checkbox"/>
	Publicação	<input type="checkbox"/>	Referência	<input type="checkbox"/>	Outra(s)	<input type="checkbox"/>	Qual(is)?	_____

3J. Notas	
3K. Localização	Reserva Técnica <input type="checkbox"/> Local Atual <input type="checkbox"/> Período: <input type="text"/>
3L. Material Utilizado no Acondicionamento	
3M. Observações	
4. Dados do Responsável pelo Registro de Catalogação	
Nome	_____ Data: / /
Alterado por	_____ Data: / /
Observações Finais	

ANEXO E

Justificativa da Marca do Museu



Desenhar é a ação de transmitir visualmente ideias, formas e visões. O desenho técnico distingue-se do desenho livre por suas normas de representação gráfica. Na antiguidade clássica, o desenho geométrico começa a se mostrar como expressão visual aplicada tanto nas artes, como na matemática e nos teoremas da geometria. O aprimoramento do desenho, junto a seu embasamento científico e a demanda industrial, resultou no surgimento do desenho técnico.

A natureza foi, no decorrer dos tempos, grande inspiração na busca do belo e de formas estáveis. A resposta é dada através do fenômeno de simetria do universo que é constatado através da proporção Áurea proveniente da sequência de Fibonacci. Desta forma, flores, árvores, ondas, conchas, furacões, e, no ser humano, em suas articulações, em seus batimentos do coração e em seu DNA. A relação da série de Fibonacci e o número de Ouro de forma numérica e geométrica chega a ser entendida como a marca projetual da "criação". Grandes nomes desenvolveram seus trabalhos a partir dessa relação como da Vinci (ex. *Monalisa*), Vitruvius (dez livros sobre a arquitetura) e Le Corbusier (ex. sistema antropométrico para verificar harmonia arquitetônica).

Como forma de identificar o Museu do Desenho Técnico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foram utilizados de forma sintéticas elementos da curva Fibonacci e de desenho técnico. Para acompanhar o símbolo foi escolhida uma letra serifada de estilo clássico, Perpetua Titling. As cores foram inspiradas na *Monalisa* e na obra do artista venezuelano, Rafael Araújo, que faz uso de técnica de desenho técnico e Fibonacci. A identidade é composta de quatro versões de assinaturas.

