

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO

CESÁRIO ANTÔNIO NEVES JÚNIOR

**ANÁLISES DOS CONTEÚDOS DE SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE À LUZ DA
TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO**

RECIFE
2018

CESÁRIO ANTÔNIO NEVES JÚNIOR

**ANÁLISES DOS CONTEÚDOS DE SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE À LUZ DA
TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Área de Concentração: Educação Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Franck Gilbert Bellemain

RECIFE

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Amanda Nascimento, CRB-4/1806

N513a Neves Júnior, Cesário Antônio
 Análises dos conteúdos de sistemas de representação no curso de licenciatura em expressão gráfica da UFPE à luz da teoria antropológica do didático / Cesário Antônio Neves Júnior. – Recife, 2018.
 129f. : il.

 Orientador: Franck Gilbert Bellemain

 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2019.

 Inclui Referências e apêndices0.

 1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Geometria. 3. Sistemas de representação 4. UFPE - Pós-graduação. I. Bellemain, Franck Gilbert (Orientador). II. Título.

372.7 (22. ed.)

UFPE (CE2019-024)

CESÁRIO ANTÔNIO NEVES JÚNIOR

**ANÁLISES DOS CONTEÚDOS DE SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO NO
CURSO DE LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE À LUZ DA
TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovado em: 13/04/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Franck Gilbert René Bellemain (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Paula Moreira Baltar Bellemain (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Anna Paula Avelar Brito (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Aos meus pais, irmãs, sobrinhos e Tadeu que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Mais uma caminhada está chegando ao fim... Nesses dois anos tive a oportunidade de vivenciar muita coisa, sempre com a presença constante de Deus a me apoiar e me orientar. Agradeço primeiramente a Ele, por ter me dado a permissão de chegar até aqui, e por toda a força concedida na concretização desse sonho.

Obrigado à minha família... Minhas irmãs Claudia e Cristiane, sobrinhos Beatriz e Thiago. Obrigado a Antenor. Obrigado a Tânia, o convívio diário sempre regado de conhecimento e risadas torna as coisas muito mais fáceis. Obrigado aos meus pais, Dona Nêm e Seu César, minhas bases, simplesmente por terem me feito existir, por tanto amor, por tudo que sou, por cada oração, por terem me proporcionado educação e amor pelos estudos, e, apesar das inúmeras dificuldades, por sempre me estimularem a continuar.

Um agradecimento especial a Tadeu, pelo estímulo e companheirismo, mesmo quando o cansaço parecia me abater e, principalmente, pela confiança e o carinho de sempre. Não podemos parar!

Agradecer aos professores, funcionários e colegas do curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, um pedacinho de vocês irá me acompanhar... Os momentos nunca serão esquecidos! Aprendi com vocês não somente o conhecimento científico, vocês foram verdadeiros amigos. Em especial a Prof.^a Dr.^a Veronica Gitirana e Prof.^a Dr.^a Paula Baltar, por todas as considerações feitas nos momentos dos Seminários, vocês são sensacionais, e ao colega José Edeson que, desde as etapas de seleção para entrada no mestrado, tem me ajudado e contribuído para o meu crescimento, quando eu crescer quero ser como você. Um agradecimento ainda mais especial ao meu orientador, Professor Doutor Franck Bellemain por toda paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho e em todas as atividades realizadas. Muito obrigado por ter me corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

Agradecer também aos professores, funcionários e colegas do Departamento de Expressão Gráfica, em especial aos do curso Licenciatura em Expressão Gráfica, eu gostaria de expressar toda minha admiração e respeito por vocês, e agradecer por tudo. Agradecer pelos conselhos, por me fazerem sonhar, sentir melhor, crescer, rir, acreditar, querer mudar, compartilhar. Obrigado aos que estiveram ainda mais

pertinho e se dispuseram a participar dessa pesquisa comigo. Vocês todos nunca serão esquecidos, e vão ser lembrados sempre com carinho e ternura.

Agradecer aos amigos feitos na minha turma, principalmente aos dos grupos “As Coleguinhas”, “Os Sem Referência” e os “Diferentões”. Foram muitas conversas, conselhos e momentos de confiança. Quero vocês comigo para sempre!

Também quero agradecer aos meus outros amigos, os amigos da vida. Sou grato aos que vieram comigo de longe e permaneceram juntos, sou grato aos que conheci no caminho e passaram a caminhar junto, grato aos que conheci agora no finalzinho, mas que se tornaram extremamente importantes. Muito obrigado pelos momentos de compreensão, estímulo e paciência. Talvez nem imagem o quanto foram importantes para mim, mas receber o apoio de vocês foi muito essencial e acalmou meu coração. Mesmo com todo meu sumiço, que essa ausência nunca seja entendida como esquecimento.

Não foi fácil chegar até aqui. Do processo seletivo, passando pela aprovação até esse momento em que entrego esse trabalho, o caminho foi longo e árduo. Quero agradecer a todos aqueles que sempre confiaram em mim, desde sempre. E dizer que quero dividir com vocês todas as alegrias desta experiência.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a Relação Institucional e a Relação Institucional na posição do professor com o objeto Sistemas de Representação, no nível do Ensino Superior, mais especificamente de professores do curso Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE. Nossa pesquisa foi feita sob o olhar da Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999). A caracterização da Relação Institucional da Instituição Licenciatura em Expressão Gráfica, baseou-se na análise documental do seu Projeto Pedagógico do Curso (2014). A ferramenta que permitiu analisar a relação institucional na posição do professor foi composta por três etapas e contou inicialmente com a análise do perfil curricular, através da plataforma lattes, de 17 professores, buscando informações da formação profissional e das disciplinas que ministram na Licenciatura. Essas informações serviram de critério de seleção para a escolha dos 6 sujeitos que participaram das etapas a seguir. Na etapa seguinte, os professores analisaram um conjunto de atividades envolvendo Sistemas de Representação. A terceira etapa consistiu na realização de entrevistas. Os dados apontam, em linhas gerais, que: 1) todos os professores consideram importante o estudo de Sistemas de Representação na Licenciatura, mesmo aqueles que relatam despreparo em alguma área do conteúdo; 2) há diferença quanto à preferência dos professores entre os conteúdos e disciplinas relacionadas a Sistemas de Representação; 3) as trajetórias acadêmica/profissional individuais, influenciam na prática pedagógica do professor devido às particularidades de cada formação; 4) dentre os campos da Geometria e dos Sistemas de Representação existe um destaque para a importância da habilidade de visualização espacial e a necessidade de se trabalhar no seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Licenciatura em Expressão Gráfica. Teoria Antropológica do Didático. Geometria. Sistemas de Representação.

RÉSUMÉ

Cet travail vise à caractériser La relation institutionnelle et La relation institutionnelle dans la position de l'enseignant avec deux objets: géométrie et thèmes liés aux systèmes de représentation, au niveau de l'enseignement supérieur, plus spécifiquement des professeurs du cours de Licenciatura em Expressão Gráfica de l'UFPE. Nos recherches ont été menées dans le cadre de la théorie anthropologique de la didactique (CHEVALLARD, 1999). La caractérisation de la Relation Institutionnelle de la Licenciatura em Expressão Gráfica est basée sur l'analyse documentaire de son Projet Pédagogique du Cours (2014). Le processus qui a permis d'analyser la relation institutionnelle dans la position de l'enseignant est composé de trois étapes: la première s'est intéressée à l'analyse du profil curriculaire à partir des CVs disponibles sur la plate-forme Lattes de 17 professeurs, cherchant en particulier des informations sur la formation professionnelle et les disciplines. Cette information a servi de critère de sélection pour le choix de 6 sujets ayant participé aux deux étapes suivantes. Dans la deuxième étape, l'enseignant est analysé en un ensemble d'activités impliquant des systèmes de représentation. La troisième étape consiste en des entretiens. Les données soulignent, en termes généraux, que: 1) tous les enseignants considèrent qu'il est important d'étudier les systèmes de représentation dans le diplôme, même ceux qui ne se considèrent pas préparés pour ce contenu; 2) il y a une différence dans la préférence des enseignants entre les contenus et les disciplines liés aux systèmes de représentation; 3) les trajectoires académiques / professionnelles individuelles influencent la pratique pédagogique de l'enseignant en raison des particularités de chaque formation; 4) Parmi les domaines de La géométrie et des systèmes de représentation, l'accent est mis sur l'importance de la capacité de visualisation spatiale et sur la nécessité de travailler à son développement.

Mots-clés: Diplôme en Expression Graphique. Théorie Anthropologique de La Didactique. Géométrie. Systèmes de Représentation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Desenhos Pré-históricos.....	17
Figura 2 -	Desenhos Egípcios.....	17
Figura 3 -	Construção de Perspectiva Cônica por Brook Taylor (1719)	23
Figura 4 -	Desenho Figurativo (Paisagem).....	25
Figura 5 -	Planta baixa.....	25
Figura 6 -	Perfil Curricular.....	28
Figura 7 -	Projeção Cilíndrica Oblíqua.....	35
Figura 8 -	Projeção Cilíndrica Ortogonal.....	35
Figura 9 -	Projeção Cônica.....	35
Figura 10 -	Projeções Ortogonais.....	36
Figura 11 -	Épura.....	36
Figura 12 -	Ortoedro Envolvente.....	37
Figura 13 -	Rebatimento de planos.....	37
Figura 14 -	Épuras.....	37
Figura 15 -	Axonometria Ortogonal.....	37
Figura 16 -	Axonometria Isométrica.....	38
Figura 17 -	Axonometria Dimétrica.....	38
Figura 18 -	Axonometria Trimétrica.....	38
Figura 19 -	Axonometria Isométrica, Dimétrica e Trimétrica, respectivamente	39
Figura 20 -	Esquema da Perspectiva Cavaleira.....	40
Figura 21 -	Sistema Ortocônico.....	40
Figura 22 -	Axonometrias Cônicas com 2 PF.....	41
Figura 23 -	Axonometrias Cônicas com 3 PF.....	41
Figura 24 -	Manual de montagem de um móvel.....	42
Figura 25 -	Ambiente de jogo virtual.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Os cursos de graduação dos professores da LEG.....	57
Tabela 2 -	Tempo de conclusão da graduação entre os professores.....	57
Tabela 3 -	A formação continuada entre os professores.....	58
Tabela 4 -	Tempo de regência entre os professores.....	59
Tabela 5 -	Tempo de regência entre os professores na LEG e em sistemas de representação.....	59
Tabela 6 -	Perfil dos professores entrevistados.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Componentes Obrigatórios.....	32
Quadro 2 - Síntese de Carga Horária.....	32
Quadro 3 - Orientações que acompanham as atividades aplicadas.....	52
Quadro 4 - Relação de assuntos e atividades entregues aos professores	53
Quadro 5 - Ordem de Utilização de atividades pelos professores.....	99
Quadro 6 - Atividades Descartadas pelos professores.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Alt.	Alterando
Apl.	Aplicando
CAD	<i>Computer Aided Design</i> (Desenho Assistido por Computador)
CEB	Câmara de Educação Básica
CNE	Conselho Nacional de Educação
DEG	Departamento de Expressão Gráfica
Det.	Determinar
GGB	Geometria Gráfica Bidimensional
GGT	Geometria Gráfica Tridimensional
GRE3D	Grupo de Experimento em Artefatos 3D
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDP	Licenciatura em Desenho e Plástica
LEG	Licenciatura em Expressão Gráfica
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MEEG	Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica
NASE	Núcleo de Atenção a Saúde do Estudante
NDE	Núcleo Docente Estruturante
Nov.	Novembro
OD	Organizações Didáticas
OM	Organizações Matemáticas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PF	Ponto de Fuga
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
Rep.	Representação
Rep. Proj.	Representar Projeções

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	CONTEXTUALIZANDO A PROBLEMÁTICA.....	22
2.1	ORIGEM DA GEOMETRIA GRÁFICA.....	22
2.2	LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA: PANORAMA HISTÓRICO E CONCEPÇÕES.....	26
2.3	SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO.....	34
2.4	ELEMENTOS DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD)..	42
3	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	49
3.1	OBJETIVOS GERAIS.....	49
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	49
3.3	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	49
3.3.1	Instrumento de Coleta de Dados.....	51
3.3.1.1	Atividades Sobre Sistemas de Representação.....	51
3.3.1.2	Roteiro de Entrevistas.....	53
3.3.1.3	Análise Documental.....	55
3.4	SUJEITOS DA PESQUISA.....	55
3.4.1	A Formação e a Prática dos Professores da LEG.....	56
3.4.1.1	Os professores e seus cursos de graduação.....	56
3.4.1.2	Os professores e a formação continuada.....	58
3.4.1.3	A regência de sala de aula entre os professores.....	58
3.4.2	Os professores e suas Trajetórias Individuais.....	60
3.4.2.1	Os perfis dos professores.....	60
4	ANÁLISE DOS DADOS.....	62
4.1	RELAÇÃO INSTITUCIONAL.....	62
4.1.1	Análise do Projeto Pedagógico do Curso LEG.....	63
4.1.2	Organização Curricular do Curso LEG.....	68
4.1.3	Análises das Orientações dos Componentes Curriculares.....	69
4.1.3.1	Síntese das Orientações Curriculares dos Componentes Analisados.....	77
4.2	RELAÇÃO INSTITUCIONAL NA POSIÇÃO DO PROFESSOR.....	78
4.2.1	Concepções Referentes à Geometria.....	79
4.2.2	Percepção do Professor sobre sua Prática Pedagógica.....	81
4.2.3	Percepção do Professor Sobre a Abordagem de Temáticas Relacionadas a Sistemas de Representação.....	89

5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	104
	REFERÊNCIAS.....	109
	APÊNDICE A – CONJUNTO DE ATIVIDADES.....	112
	APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS.....	125
	ANEXO A - LISTA DE DOCUMENTOS QUE FUNDAMENTAM O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA.....	128

1 INTRODUÇÃO

No decorrer da minha graduação em Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG), eu decidi que a docência era, de fato, a carreira profissional que eu queria seguir.

Após finalizar a graduação e realizar algumas seleções, iniciei trabalhos em escolas técnicas da rede privada na região metropolitana do Recife, lecionando, principalmente, as mesmas disciplinas que havia sido monitor na graduação, sendo essas para turmas de cursos Técnicos em Segurança do Trabalho, Edificações, Eletrônica e Mecânica. Em 2014.1, somando às atividades nas escolas técnicas, ingressei no Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, dessa vez como professor substituto e nas disciplinas que eu também havia sido monitor durante a graduação (Geometria Gráfica Tridimensional, nos cursos de Engenharias; Geometria Gráfica Tridimensional 1 e 2; e, Sistemas de Representação na Licenciatura em Expressão Gráfica). Nesse período pude vivenciar a prática de conteúdos semelhantes, mas em dois contextos distintos, sendo um mais teórico na Licenciatura e outro mais prático nas escolas técnicas e nas engenharias. Isso me fez refletir sobre o que aprendi, de fato, na Licenciatura, e que é necessário manter um equilíbrio entre esses dois contextos, observando que os fundamentos para executar a prática se encontram na teoria, e para conhecer a teoria é preciso representá-la, ou seja, praticá-la.

Esses anos iniciais de experiências profissionais se constituíram, para mim, num momento bastante importante. Comecei a perceber algumas questões (como os dois contextos citados acima, por exemplo) sobre ensino-aprendizagem da geometria, e a respeito da minha própria atuação como professor, numa perspectiva que nunca antes havia percebido tão clara e sistematicamente, apesar de ter passado pela formação inicial oferecida por um curso de Licenciatura.

De repente o trabalho escolar adquire um novo significado cheio de implicações, teorias, e eu, de certa maneira, me considerava leigo demais para realizá-lo. Percebendo claramente a mudança que estava acontecendo, antes o enxergava por um ângulo em que a principal virtude do professor era saber expressar de maneira clara e precisa a fim de que os alunos aprendessem. Outras

situações esperadas eram: responsabilidade para procurar dar conta do programa curricular previsto, prazos de entrega de notas e cadernetas escolares, assim como estabelecer um bom relacionamento com alunos e colegas de trabalho.

Esse antigo modo de ver as necessidades da escola e de um bom professor sofreu uma transformação no sentido de que esses itens continuavam importantes, mas apareciam outras questões consideradas indispensáveis para uma aprendizagem significativa e para melhoria de um sistema educativo, como, por exemplo: com relação às suas concepções, as diferentes abordagens que um mesmo conteúdo necessita para ser trabalhado, ou seja, minhas metodologias de ensino, a didática relacionada à minha prática, as particularidades de cada objetivo dos conteúdos... E tudo isso implica no que os alunos aprendem e no que devem aprender.

Ciente da necessidade de continuar estudando, tentei por dois anos ingressar no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, conseguida a aprovação na segunda tentativa. Este curso me fez entrar em contato com a atividade de pesquisa, e passou a se constituir como um dos momentos mais importantes da minha formação como professor. Me lembro de, a todo momento, insistentemente, ter o desejo de realizar uma investigação utilizando o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica e um conteúdo escolar que fosse interessante e importante para os alunos na sua formação.

Após um longo processo de tomada de decisões, ficou decidido trabalhar somente com a Licenciatura em Expressão Gráfica e os seus professores.

Definido isso, eu já tinha em mente uma temática para ser trabalhada (referente a Sistemas de Representação), essa se fazia presente nas diversas áreas de estudo da Expressão Gráfica, numa perspectiva transversal se faz presente em todas as áreas de conhecimento devendo ser abordada por quase todo corpo docente do curso de LEG.

De maneira geral, o desenho está, e sempre esteve, presente no dia a dia do ser humano, através dele, por exemplo, se pôde conhecer e estudar os costumes e o desenvolvimento intelectual e técnico de cada época histórica (BRASIL, 2014; p.2). Um objeto era facilmente representado por formas planas e nas mais variadas situações, os homens pré-históricos, por exemplo, reproduziam objetos ou seres reais nas paredes das cavernas (Figura 1).

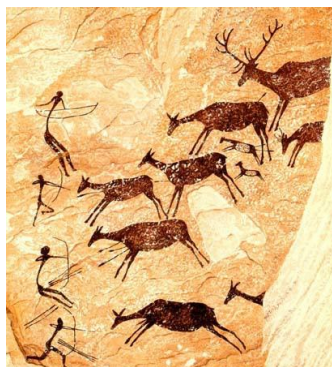


Figura 1: Desenhos Pré-históricos

Fonte: http://68.media.tumblr.com/tumblr_m98gu78gUz1rd0zqho1_500.jpg

Para povos como os egípcios, por exemplo, a realidade era retratada por meio de desenhos mais complexos (Figura 2), com uma forma de representação mais detalhada.

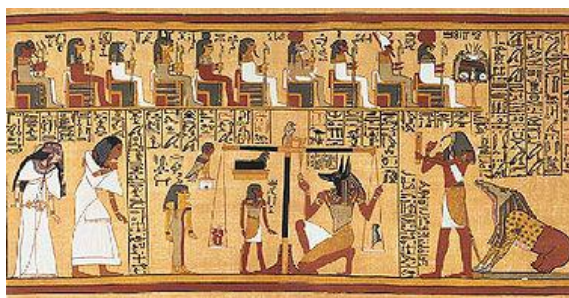


Figura 2: Desenhos Egípcios

Fonte: <http://3.bp.blogspot.com/-tnhAKtm0wKk/WTmm1pmdq-I/AAAAAAAAEOE/QDSNoYyEwIY93-p-KJL22peQhxNifOziACK4B/s1600/eg%25C3%25ADpcios.jpg>

Na medida em que as civilizações foram evoluindo esses desenhos também evoluíram. Segundo Ferreira (2011), o homem transforma sua maneira de desenhar, por exemplo, adaptando-as de acordo com sua necessidade e as funções do desenho. Assim, historicamente, desde as pinturas rupestres do período pré-histórico, passando pelas perspectivas do Renascimento, aos complexos projetos de arquitetura e engenharia de hoje, a maneira de desenhar sofre diferentes mudanças, causadas principalmente pelas funções do desenho.

O Desenho segue dois direcionamentos distintos para o seu desenvolvimento: como teoria e como prática. Ou seja, como ciência pura e ciência aplicada. Sendo a primeira fundamentada pela Geometria Projetiva, desenvolvida pelo francês Jean Victor Poncelet (1788-1867), e a segunda voltada para a aplicação, seja nas Engenharias, no Design, na Arquitetura, nas Artes, etc. ela tende para o uso da

replicação de procedimentos, fazendo com que, muitas vezes, se trabalhe no intuito de memorizar procedimentos invés de compreender a situação real.

Segundo Danusa (2004), o ensino no desenho desassociado da sua parte teórica, contribui para o seu declínio. Nos livros didáticos, por exemplo, a parte teórica da geometria espacial, em geral, não é abordada, se resumindo em classificações de sólidos e em alguns teoremas particulares. Os problemas espaciais, de fato, são resolvidos analiticamente.

No Brasil, a importância de ensinar Desenho nas escolas, de acordo com Queiroz (2010) foi recomendada por Rui Barbosa. Assim, Brasil (2014) diz que a partir de 1930, o desenho, nas suas diversas funções (natural, geométrico, decorativo, convencional, etc.), foi incluído no currículo básico com programas oficiais para todo o país e, que durante as décadas de 40 e 50 ele foi ressaltado como elemento educativo imprescindível e era ministrado como disciplina nos cursos ginásial e científico (hoje, equivalentes ao Ensino Fundamental II e Médio). Anos depois, o componente desenho sofreu uma forte desvalorização, com a elaboração Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a LDB de 1971, o desenho geométrico foi, oficialmente, colocado como disciplina complementar na grade curricular. Deste modo, com essa reforma, a Legislação Educacional suprimiu a obrigatoriedade do ensino do desenho nos níveis Fundamental II e Médio, atribuindo, dessa maneira, pouca importância para esse objeto de estudo. O seu espaço mudou: passou de um componente de desenho para a distribuição dos conteúdos em dois componentes: dando suporte a matemática; e, a artes. E a nova LDB (Lei 9394/96) não acrescenta e nem modifica a legislação anterior, apenas reforça o quadro existente. A geometria deixou de ser objeto de estudo no nível da construção dos saberes (área científica) para ser instrumento para outras disciplinas.

Nesse sentido temos que o interesse pela geometria diga somente respeito ao que pode ser feito com ela nas outras ciências. Assim, quais as consequências dessa situação para o ensino da geometria? Diante da trajetória da geometria e do desenho geométrico no Brasil, o foco está mais para uma geometria-técnica (relacionadas a receitas de bolo, a práxis) do que para uma geometria-saber (logo); ou seja, de acordo com Zuin (2002), se tornando um processo de ensino-aprendizagem objetivista, fundamentada apenas em fórmulas e procedimentos, sem

nenhum entendimento da construção das figuras e nem da sistematização dos algoritmos.

Pesquisas como as de LOPES, CORREIA e BARROS (2011), PAVANELLO (1989), BERTONHA (1989), PASSOS (2000) e GOUVÊA (1998) sobre o ensino de Geometria no Ensino Fundamental apontam deficiências de diferentes naturezas para a aplicação dos conteúdos de Geometria Gráfica. As pesquisas de Bertonha (1989) e Gouvêa (1998), por exemplo, indicam que as principais lacunas existem tanto devido à omissão da Geometria nos livros didáticos como também por problemas existentes na formação dos professores. Já Passos (2000) diz que o problema é devido principalmente a escassez de material didático. De maneira geral, as deficiências apontadas nas pesquisas citadas acima passeiam entre a desobrigatoriedade do ensino, a falta de professores qualificados e a falta de material didático.

O ensino da geometria, segundo Sorby (1999), desenvolve uma importante habilidade cognitiva humana utilizada em dezenas de profissões, a visualização espacial. Seabra (2004) afirma que a habilidade de visualização espacial envolve pensar imagens, bem como a capacidade de perceber, transformar e recriar diferentes aspectos do mundo visual e espacial. O mesmo autor também afirma que indivíduos com essa habilidade bem desenvolvida possuem, geralmente, sensibilidade mais apurada para detalhes, para projetar ideias graficamente e se orientar com mais facilidade no espaço tridimensional. Assim, as consequências da redução do ensino da geometria, e das mudanças desse ensino, são múltiplas e essenciais para profissionais como engenheiros, designers, físicos, arquitetos, médicos, geógrafos, matemáticos, entre outros.

Deve-se justificar a relevância do estudo geométrico para formação humana, mostrando sua importância nas diversas áreas do conhecimento científico e social. Essas interações com outras áreas nutrem a geometria, estando numa perspectiva transdisciplinar. Sendo assim, diante desses contextos, voltamos a justificar a importância de ensinar a geometria, que é o principal objeto de estudo do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica.

Nas experiências tidas e com o convívio com os professores da Licenciatura em Expressão Gráfica, pudemos observar que a cada ano e a cada turma que passa,

há um menor conhecimento nos conceitos geométricos, mesmo que conhecendo as definições ou enunciados dos teoremas, é muito difícil colocá-los em prática. As construções geométricas não pareciam possuir elemento de realidade que as familiarizassem desses alunos, ficava evidente que esses alunos não se sentiam capacitados para efetuar tais construções, fazendo com que eles, na verdade, alimentassem um sentimento de “livramento”, querendo simplesmente se livrar logo dessas disciplinas.

Sendo assim, nossa intenção é investigar o trabalho realizado pelos professores do curso Licenciatura em Expressão Gráfica com a Geometria, mais especificamente escolhemos trabalhar com o campo dos Sistemas de Representação. Essa escolha foi tida por três principais motivos: primeiro, por interesse pessoal, pois se trata de uma temática que está constantemente presente na minha vida acadêmica e profissional; segundo, por se tratar de uma temática presente em quase todo o currículo da Licenciatura em Expressão Gráfica, tanto em disciplinas de cunho específico e conceitual quanto nas suas diversas disciplinas aplicadas; e terceiro, pesquisas realizadas por Serra (2008), Ferreira (2011) e outros, nesse campo, mostram a existência de dificuldades, de diversas categorias como cognitivas, didáticas, conceituais, etc. no aprendizado desse tema. Segundo Silva (2010) e Bezerra e Barbosa (2011), para que se tenha um “bom ensino e uma boa aprendizagem” de geometria precisamos de vários fatores, como a formação e qualificação dos professores.

Em 2012, questões relativas ao sentido da existência dessa formação foram feitas pelo Ministério da Educação (MEC) e exigiu respostas para as questões: “Qual professor formar?”; “Como formar?”. O curso de Licenciatura em Expressão Gráfica propôs uma resposta construída nos seus estudos empíricos dos múltiplos lugares onde se encontra a geometria hoje: PCN, Ensino Médio Integrado e suas aplicações em diversas áreas, principalmente nas engenharias, arquitetura, artes, design, tecnologia.

Quanto ao aspecto organizacional e estrutural, procuramos dividir este trabalho em quatro capítulos, além dessa Introdução.

Capítulo I – *Contextualizando a Problemática*. Apresenta a estrutura conceitual dos objetos de estudo. Versa, no geral, sobre a história do curso Licenciatura em

Expressão Gráfica e suas concepções. Também apresenta uma breve esclarecimento sobre o Desenho, o tipos de Geometria, etc. Também apresenta a Teoria Antropológica do Didático (TAD), focando em suas noções fundamentais para entendimento de nosso trabalho, como exemplo de possibilidade de ser um instrumento para análise de práticas docentes e materiais curriculares.

Capítulo II - *Caracterização do Estudo*. Feita pela descrição dos objetivos em relação à problemática e metodologia empregadas com a descrição dos instrumentos de coleta de dado (atividades sobre Sistemas de Representação, roteiro de entrevistas e análise documental). Também faz parte dessa caracterização a descrição dos sujeitos da pesquisa.

Capítulo III – *Análises dos Dados*. Apresentamos os resultados da pesquisa pertencentes a investigação quanto a Relação Institucional da Instituição Licenciatura em Expressão Gráfica com o objeto Sistemas de Representação. E a Relação Institucional na posição de professores da LEG com esse mesmo objeto.

Capítulo IV – *Considerações Finais*. Evidencia as considerações finais do estudo diante das análises realizadas, e apresenta recomendações para futuros trabalhos sobre o tema.

Ainda vão ser apresentados anexos, apêndices e referências bibliográficas.

2 CONTEXTUALIZANDO A PROBLEMÁTICA

2.1 ORIGEM DA GEOMETRIA GRÁFICA

Com o passar dos tempos, o homem foi descobrindo várias maneiras de representar o mundo que o cercava, fazendo isso a partir dos diferentes contextos e áreas de conhecimento os quais estivesse inserido.

Sendo assim, o estudo das técnicas usadas para conceber essas representações se enquadra na área da comunicação. O desenho, como representação, é usado pelas mais variadas sociedades e nos mais diversos períodos históricos, independente de idade e gênero. Nesse sentido, é um tipo de linguagem não verbal, e assim como toda linguagem, é um processo que envolve troca de informações, e utiliza conjunto de símbolos como estrutura para este fim. No caso do desenho, ele permite igualmente uma finalidade artística, técnica ou científica. Essa troca informacional se utiliza da linguagem gráfica como maneira para se comunicar. Ou seja, tem sua gramática nas técnicas de representação gráfica. Segundo Bertin (1973, p. 27), isso acontece, pois, “a linguagem das representações gráficas trata-se de uma linguagem dentre outras, constituída pelos homens para reter, compreender e comunicar observações indispensáveis à sobrevivência”.

Um objeto possui forma, função e constituição material. Segundo Costa e Costa (1996), a Geometria estuda apenas a Forma do objeto, sem qualquer conexão com os outros dois elementos, e esse estudo pode ser feito de três maneiras: axiomática, analítica e/ou graficamente. Sendo reservada às disciplinas de desenho o estudo feito graficamente.

Ainda segundo Costa e Costa (1996), o Desenho Geométrico é o estudo, reservado às figuras planas, feito apenas com régua e compasso, sem utilização de outras ferramentas de construção. Atribui ao Desenho Técnico a permissão para utilizar quaisquer outros instrumentos, como esquadros e transferidores, por exemplo. E mais ainda a Geometria Descritiva o estudo das formas tridimensionais através de desenhos planos.

A Geometria Gráfica é o estudo, de qualquer propriedade da forma, seja Bidimensional (reservada a formas planas) ou Tridimensional. No caso das formas tridimensionais esse estudo é feito utilizando os Sistemas de Representação, eles

permitem o estudo das formas que possuem três dimensões através de desenhos com duas dimensões (no plano).

No caso do Desenho Técnico, acrescenta-se a geometria gráfica, ou seja, ao estudo da forma, as convenções que traduzem a função e o material que foram usados para construção do objeto. Esses tipos de desenho são direcionados às aplicações nos mais variados e diversos setores, por exemplo: Desenho Arquitetônico; Desenho Topográfico; Desenho de Modas; Desenho Mecânico; Desenho Aplicado ao Design.

A Geometria Projetiva é a que dá estrutura teórica, que fundamenta e que permitiu o desenvolvimento dos Sistemas de Representação. É ela que nos permite fazer a relação entre o objeto representado e com as suas representações sobre o plano, como também permite a relação entre as próprias representações, entre si, no plano.

Como mencionado anteriormente, o objeto era facilmente representado por formas planas e nas mais variadas situações. Contudo, falando um pouco da história da representação gráfica, devemos levar em consideração o trabalho feito por pintores e arquitetos que, na idade média, foram os primeiros dedicados a reproduzir o espaço à sua volta com exatidão, mesmo que de maneira empírica. Foram os arquitetos Brunelleschi e Alberti que, segundo Boyer (1996), elaboraram as primeiras técnicas de representações fundamentadas em teorias matemáticas, visando obter resultados mais seguros com as representações que viriam a serem feitas. A essas primeiras técnicas deram o nome de Perspectiva Cônica, e recebe esse nome por conta do seu conjunto de projetantes que se posicionam no formato de uma superfície cônica (Figura 3).

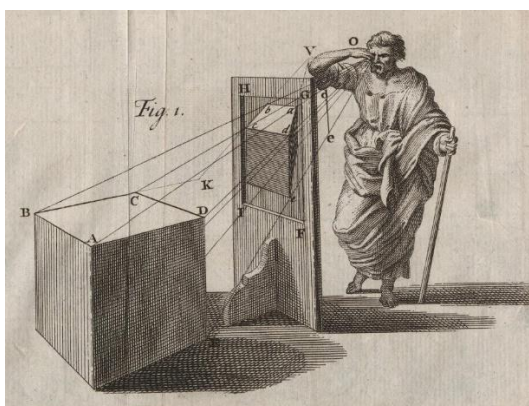


Figura 3: Construção de Perspectiva Cônica por Brook Taylor (1719).

Fonte: <http://scottburns.us/wp-content/uploads/2014/12/perspective-projection-from-Taylor.jpg>

Foi a partir do desenvolvimento da Geometria Descritiva que os desenhos das formas tridimensionais puderam ser representados com medidas exatas em superfícies planas. O responsável por sua sistematização foi Gaspard Monge (1746-1818), foi o primeiro que sistematizou métodos para executar representações de objetos de maneira que simbolizassem os dados necessários e suficientes para que fosse possível re/construir tal objeto como ele é, seja qualitativa ou quantitativamente. As convenções estabelecidas por Monge foram padronizadas e particularizadas para cada aplicação específica. Dessa maneira, ele assume o sentido de organizar e comunicar informações. Onde Wong (1998, p. 41) o define como “processo de criação visual que tem determinado propósito, o desenho preenche necessidades práticas. Um trabalho de desenho deve ser colocado diante do olhar do público e transmitir uma mensagem predeterminada”. Surgiu, justamente, para reunir os procedimentos que eram usados nas diversas áreas (Arquitetura, Engenharia, Artes) em um só tratado.

Os estudos posteriores em Geometria Projetiva justificam e dão embasamento teórico às representações descritas acima e outras que viriam a surgir. Por exemplo, onde a posição do ponto de vista encontra-se infinitamente afastada do plano de projeção que torna os raios projetantes paralelos entre si. Essa forma de representação se chama Perspectiva Cilíndrica que, diferente da cônica, possui as projetantes formando uma superfície cilíndrica.

No período do seu desenvolvimento, segundo Danusa (2004), a Geometria Descritiva teve seu fio condutor desenvolvido para os procedimentos práticos dos engenheiros e arquitetos que tentavam resolver os problemas tidos nas edificações da época. Da mesma maneira, a sua inclusão como disciplina escolar se voltou essencialmente para os profissionais de áreas técnicas.

Monge desenvolveu o método de representação responsável pela expansão da maquinaria do século XIX, (Danusa, 2004), considerado como o primeiro Sistema de Representação. Um Sistema de Representação é um método através do qual toda e qualquer situação espacial pode ser expressa através de um desenho plano e cada representação plana pode ser traduzida na situação espacial que lhe deu origem. Esse método foi utilizado inicialmente pela academia militar francesa, sendo guardado em segredo por aproximadamente vinte e cinco anos. Após esse período o conteúdo começou a ser inserido nos currículos escolares.

No Brasil, os PCN de Matemática (BRASIL, 1997 p. 51) indicam que os conteúdos conceituais e procedimentais para o bloco de Espaço e Forma devem ser trabalhados a partir de interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços e croquis e a construção e representação de formas geométricas. Esse estudo ajuda o aluno a desenvolver conceitos geométricos através de outras perspectivas dentro da matemática.

Na LEG, segundo as orientações do seu PPC (2014, p. 26) a representação gráfica pode ser classificada em dois tipos: “o desenho figurativo e o desenho resultado da aplicação da geometria gráfica”. O desenho figurativo (figura 4) é a representação gráfica que representam com realismo a natureza, a forma humana e os objetos criados pelo homem, de maneira realista ou estilizada, contanto que haja o reconhecimento do que foi desenhado. Já o desenho resultante da aplicação da geometria gráfica (figura 5), faz-se necessário um estudo para que possa ser entendido. É justamente o estudo dos símbolos utilizados para essa comunicação.



Figura 4: Desenho Figurativo (Paisagem)
Fonte: O autor.

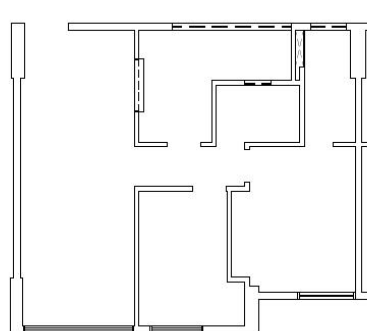


Figura 5: Planta baixa
Fonte: O autor

Enquanto a linguagem falada, por exemplo, é diferenciada para cada país (gramáticas diferentes), segundo Rêgo (2008, p.126) essa linguagem, a geometria gráfica, também possui uma gramática, sendo esta entendível em, praticamente, todo o mundo. Ainda segundo Rêgo (2008, p.123), “é constituída das ‘disciplinas de desenho’, as quais buscam a construção do conhecimento geométrico e dos procedimentos gráficos de representação das formas bi e tridimensionais em superfícies bidimensionais através dos Sistemas de Representação”, por exemplo.

Ferreira (2011, p. 44), diz que o ensino da Geometria Gráfica no Brasil reflete a influência da obra “Elementos de Geometria Descritiva”, da Coleção F.I.C., bastante conhecida por suas aplicações práticas. Diz também que o uso da

metodologia adotada por essa coleção acaba induzindo o uso da replicação de procedimentos, fazendo com que, muitas vezes, o aluno trabalhe no intuito de memorizar os procedimentos sem a preocupação de compreender a situação no espaço.

2.2 LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA: PANORAMA HISTÓRICO E CONCEPÇÕES

O curso Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) se originou de um dos primeiros cursos superiores da Universidade Federal de Pernambuco, o curso de Professorado em Desenho da Universidade do Recife, criado em 1951. Sua concepção se deu, principalmente, em função da deficiência didática de engenheiros e arquitetos, que tradicionalmente lecionavam Desenho.

Em 1961 passou a se chamar Curso de Licenciatura em Desenho e Plástica, ocorrendo diversas e grandes mudanças com o passar dos anos, mudanças que tinham como objetivo buscar adequá-lo às necessidades do mercado, principalmente “aproximando o seu egresso das denominadas ‘novas tecnologias’, vinculadas aos instrumentos computacionais” (BRASIL, 2014, p.2).

Até que em 2006, o Ministério da Educação (MEC) implantou novas exigências para os cursos nacionais de formação de professores (as licenciaturas). As mudanças teriam que ser muitas, então, diante disso, o Colegiado (órgão dirigente cujos membros têm poderes iguais) do curso iniciou o processo de extinção do Curso de Licenciatura em Desenho e Plástica, simultaneamente iniciou o processo de implantação do curso que passou a se chamar de Licenciatura em Expressão Gráfica.

Essas mudanças se traduzem também na evolução do próprio nome do curso que, procurando identificá-lo, reflete o corpus de conteúdos abordados, passando de Professorado em Desenho para Licenciatura em Desenho e Plástica (LDP) e agora Licenciatura em Expressão Gráfica. Na última reforma, em vigor desde 2013.1, inclusive, pensou-se em chamar o curso de Geometria Gráfica e Suas Aplicações.

De certa maneira, o corte do componente de desenho favoreceu, ou pelo menos necessitou, uma certa autonomia do curso, no sentido que ele não era mais construído em conformidade com conteúdo definidos para o componente de

desenho, mas precisava ser reconstruído por completo no sentido de também escolher os conteúdos para quais preparar o professor.

Essa reconstrução não foi necessariamente bem-sucedida e a ausência de um componente justificativo da existência do magistério de Expressão Gráfica (EG) atrapalhou a reforma no sentido de que os cursos de professores de desenho tentaram se aproximar de outros componentes curriculares como artes ou matemática através, por exemplo, de habilitações (em artes, em desenho geométrico, etc). Desde então, como dito no PPC em vigor atualmente, tanto o Colegiado do Curso como o Núcleo Docente Estruturante (NDE), vêm discutindo sobre o perfil profissional que o curso de LEG deve formar. Entende-se que a formação de um professor é uma responsabilidade dobrada, por um lado tem-se a preocupação com o aprendizado do conteúdo específico da área e, por outro lado, há preocupação com a formação docente, visto que essa deve estar “associada a uma natureza humanística, com responsabilidade social e ética na postura profissional, especialmente porque esse profissional trabalhará no Ensino Básico, isto é, com crianças, adolescentes e jovens adultos” (BRASIL, 2014, p.2).

Depois de tentar entender essas mudanças na LEG, chegamos à seguinte questão: Particularmente, o que diferencia o professor de Expressão Gráfica de um professor de matemática ou de artes ao ponto de necessitar um magistério específico?

A LEG quando justificou sua importância em 2012, encontrou suas especificidades nos conteúdos (com uma parte significativa destinada ao uso das tecnologias nesses conteúdos) e no mercado de trabalho do professor.

A partir da discussão acima procuramos compreender as especificidades desse professor em função da sua formação e concepção de prática pedagógica. Essa compreensão das especificidades tem a utilidade de nos permitir interpretar a razão de ser da LEG, mas também pode fundamentar algumas reformulações do curso. Para essa compreensão das especificidades do professor egresso da LEG, a TAD fornece os princípios teórico-metodológicos pertinentes.

Na LEG, o principal objeto de estudo é o Desenho, que, como dito antes, está e sempre esteve presente no dia a dia do ser humano, e que ao longo da história sempre encontrou maneiras de representar o mundo a sua volta.

Assim, o curso se preocupa com a apropriação do conhecimento em Geometria Gráfica, suas aplicações e em educação; e, como licenciatura, se

preocupa como estes saberes poderão ser trabalhados em diferentes situações e níveis de ensino, sem perder a conexão com os sujeitos e o mundo contemporâneo diante das variedades que nele se encontra. O principal objetivo do curso é:

Formar o aluno imbuído dos conteúdos com os quais alcançará as competências e habilidades necessárias (de acordo com Lei no. 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE/ CP 1, de 18/02/2002), para atuar no campo da Educação Básica, mais especificamente no ensino de nível Fundamental II, Médio e Médio Integrado e Educação Profissional Técnica de nível médio na área de Geometria Gráfica e suas Aplicações (BRASIL, 2014; p.23).

Hoje, o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica é instituído, mais especificamente no Centro de Artes e Comunicação (Campus Recife da UFPE) pelo Departamento de Expressão Gráfica. Tido na modalidade presencial, dá ao formado o título de licenciado em expressão gráfica. O ingresso acontece apenas em uma entrada anual e com um total de 30 vagas. Segundo registro no PPC do curso é interessante esclarecer que ele possuiu dois perfis curriculares, o 106.1-1 que vigorou entre o primeiro semestre de 2010 e o segundo semestre de 2012 e o atual 106.2-1 que está em vigor desde 2013.1.

A Licenciatura em Expressão Gráfica tem um perfil curricular voltado tanto para a *Formação Acadêmica*, com conteúdos teóricos e aplicáveis à realidade do mercado (Geometria gráfica, Tecnologia e Educação), como para *Formação Profissional* com desenvolvimento de competências fundamentais para aproximar o aluno de seus objetivos profissionais, e para a *Formação Humanística*, com abordagens culturais, cidadãs e éticas.(BRASIL, 2014).



Figura 6: Perfil Curricular
Fonte: CORREIA, 2012

Como dito anteriormente, o curso de LEG objetiva a formação de professores nas áreas de Geometria Gráfica e aplicações, o perfil de cada aluno o conduzirá a escolha de um ou mais eixos dentre os cinco oferecidos na sua formação: Eixo das Artes Visuais; Arquitetura; Design; Engenharias; e, Tecnologias Computacionais, formando um profissional com perfil mais flexível e adaptado ao ambiente da sociedade atual.

As disciplinas de conteúdos específicos da geometria gráfica e suas aplicações ficam, em sua maior proporção, sob a responsabilidade do Departamento de Expressão Gráfica.

Na UFPE especificamente, o ensino da Geometria Gráfica segue também as orientações da coleção intitulada Geometria Gráfica Tridimensional, que possui três volumes, dos autores Mario Duarte Costa e Alcy Costa. Cada volume é destinado a um objeto de estudo do campo da geometria. O primeiro volume tem em sua abordagem o estudo dos sistemas de representação; o segundo, diz respeito aos estudos referentes ao ponto, reta e plano de Gaspard Monge; e o terceiro volume criado para o estudo da Geometria Projetiva. Os dois primeiros volumes são os mais utilizados nos diferentes cursos, inclusive nas Engenharias, tendo sido compilados em um único volume.

O curso Licenciatura em Expressão Gráfica é o único da Universidade Federal de Pernambuco que aprofunda os estudos da Geometria Gráfica, e é o único curso de Expressão Gráfica do Brasil tido como uma Licenciatura. Tendo como “concorrente” apenas o curso de Bacharelado em Expressão Gráfica, mantido pelo Departamento de Expressão Gráfica (que recebeu esse nome em 2008, sendo chamado até então de Departamento de Desenho) da Universidade Federal do Paraná, que apesar de também ter uma história longa, teve sua primeira turma oferecida com este nome em 2012, assim como a LEG aqui na UFPE, segundo informações colhidas em seu site institucional o objetivo do curso:

“é formar profissionais para elaboração de projetos técnicos nas áreas de arquitetura, desenho de produto, mobiliário e desenho mecânico, utilizando as novas tecnologias disponíveis no mercado para representação de projetos digitais, tais como softwares de modelagem 2D/3D e prototipagem rápida”. (<<http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf/>> Acesso em 30 de Nov. 2017 às 23h: 54min)

Diferente da Licenciatura, que na UFPE é sediado no Centro de Artes e Comunicação, o Bacharelado, na UFPR, é sediado no Centro Politécnico de

Ciências Exatas e a organização curricular do curso foi feita levando em consideração as seguintes áreas e respectivas disciplinas:

- **Disciplinas Básicas:** Desenho Geométrico I (1º período) e II (2º período); Desenho Técnico (2º período); Tópicos em Matemática Aplicados à Expressão Gráfica I (1º período), II (2º período) e III (3º período); Projeções Cotadas (1º período); Geometria Dinâmica (1º período); Geometria Descritiva (2º período); Perspectiva (3º período); Técnicas de Representações Digitais 2D (3º período) e 3D (4º período);

- **Disciplinas Específicas:** Elementos Compositivos de Projetos I (1º período) e II (2º período); Introdução a Expressão Gráfica (1º período); Estudos Sociais e Ambientais (3º período); Desenho de Observação (3º período); Materiais e Revestimentos (4º período); TCC I (7º período) e II (8º período); Estágio Supervisionado (8º período);

- **Desenho Arquitetônico e Mobiliário:** Desenho Arquitetônico I (4º período) e II (5º período); Desenho de Mobiliário (6º período); Desenho de Produto e Criatividade (5º período);

- **Desenho Mecânico e de Produto:** Fundamentos da Ergonomia (3º período); Desenho Mecânico I (4º período), II (5º período) e III (6º período);

- **Modelagem e Animação:** Modelagem 3D e Animação I (5º período) e II (6º período);

- **Fotogrametria e Prototipagem:** Fotogrametria Terrestre (4º período); Prototipagem I (5º período) e II (6º período);

- **Disciplinas Eletivas (Disciplinas Optativas):** Geometria Dinâmica II; Tópicos em Expressão Gráfica II e III; Tópicos em Desenho Arquitetônico; Tópicos em Desenho de Mobiliário; Tópicos em Desenho de Produto; Tópicos em Desenho Mecânico; Tópicos em Geometria I e II; Tópicos em Modelagem 3D e Animação; Tópicos em Prototipagem; Tópicos em Prototipagem I e II; Tratamento e Edição de Imagem; Processos de Fabricação; Tópicos em Estudos Sociais e Ambientais; Desenho de Joias; História das Artes Visuais; Desenho de Pictogramas; Tópicos em Computação Gráfica; Tópicos em Processamento de Imagens; Fundamentos da Computação; Introdução a Sistemas Computacionais.

Assim, o curso de Bacharelado em Expressão Gráfica “tem como objetivo formar profissionais que trabalhem no desenvolvimento de projetos gráficos digitais, atuando no intervalo de funções existente entre a criação e a produção e em

conjunto com Engenheiros, designers ou Arquitetos” (<<http://www.exatas.ufpr.br/porta1/cegraf/perfil-do-egresso/>> Acesso em 30 de Nov. 2017 as 23h: 59min). Fazendo com que o aluno seja capaz de:

- Solucionar problemas gráficos e de representação espacial;
- Representar graficamente projetos arquitetônicos, mecânicos, mobiliário e de produtos através de protótipos físicos ou virtuais;
- Assessorar profissionais da engenharia, arquitetura e design na representação de projetos 2D e 3D.

Na Licenciatura, a disposição curricular do curso, segundo seu PPC, “foi embasada na construção de conteúdos que integrem a essência da Educação Básica, especialmente no que se refere à Educação Profissional Técnica de Nível Médio”, buscando contemplar aspectos como flexibilidade, interdisciplinaridade, compatibilidade da carga horária e articulação da teoria com a prática.

Seus componentes curriculares da **formação pedagógica geral** contemplam: Fundamentos da Educação (1º período); Fundamentos Psicológicos da Educação (1º período); Gestão Educacional/Escolar (2º período); e Políticas Educacionais, Organização e Funcionamento da Escola Básica (2º período).

Os componentes curriculares das **práticas pedagógicas** são: Didática (3º período); Avaliação da Aprendizagem (4º período); Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Geometria (4º período); Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Desenho Técnico (5º período); Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Tecnologias Computacionais (6º período); Análise e Produção de Material Didático em Expressão Gráfica (7º período); Modelos Didáticos e Sustentabilidade (8º período);

Os componentes curriculares dos **estágios curriculares** supervisionados são: Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Expressão Gráfica 1 (5º período); Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Expressão Gráfica 2 (6º período); Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Expressão Gráfica 3 (7º período); e Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Expressão Gráfica 4 (8º período);

Componentes curriculares **obrigatórios para as licenciaturas**: Introdução a Libras (1º período); TCC 1 (7º período); e TCC 2 (8º período);

Componentes curriculares **específicos obrigatórios**: Matemática Aplicada (1º período); Geometria Gráfica Bidimensional (1º período); Iniciação à História da Artes 1 (1º período); Geometria Gráfica Tridimensional 1 (2º período), 2 (3º período) e 3 (4º período); Geometria Analítica (2º período); Sistemas de Representação (2º período); Fundamentos da Expressão Visual (2º período); Desenho Aplicado às Artes Visuais (3º período); Metodologia do Trabalho Científico (3º período); Introdução a Programação (3º período); Computação Gráfica (4º período); Desenho Aplicado ao Design (4º período); Geometria Projetiva (5º período); Desenho Aplicado às Engenharias (5º período); Desenho Aplicado à Arquitetura (6º período); Hipermídia (6º período).

Componentes curriculares **eletivos do perfil**: Tópicos em Desenho Artístico; Tópicos em Computação Gráfica; Tópicos em Desenho de Produto; Tópicos em Desenho Mecânico; Tópicos em Desenho Topográfico; Tópicos em Desenho de Robótica; Tópicos em Desenho Arquitetônico; Tópicos em Desenho de Instalações; Tópicos em Modelagem 3D; Estética; Filosofia da Ciência; Fundamentos da Educação Inclusiva; Iniciação a História da Arte 2; Metodologia da Alfabetização; Educação e Relações Étnico Raciais no Brasil;

As cargas horárias dos componentes curriculares totalizam o seguinte:

Quadro 1: Componentes Obrigatórios

Componentes Obrigatórios	
Componentes Pedagógicos	270
Componentes de Práticas Pedagógicas	405
Estágio Curricular Supervisionado	405
Componentes Específicos	1.35
	0
Total de Componentes	2.43
Obrigatórios	0

Fonte: BRASIL, 2014.

Quadro 2: Síntese de Carga Horária

Síntese de Carga Horária		
Total	de	Componentes
		2.43

Obrigatórios	0
Componentes Eletivos Livres	465
Atividades Complementares	200
Carga Horária Total	3.09
	5

Fonte: BRASIL, 2014.

Por se tratar de um curso de licenciatura, na concepção do curso se considera o contato do aluno com o universo da sala de aula. Além da carga horária obrigatória bastante alta de estágio supervisionado, o curso estimula a participação do aluno em programas de monitoria. Como o PPC do curso ressalta:

“o Departamento de Expressão Gráfica (DEG) atende a diversos cursos no campus Recife da UFPE, nosso aluno tem a possibilidade de se envolver com monitorias tanto dentro dos componentes curriculares do Curso de LEG como nos demais componentes ministrados pelo corpo docente do DEG em toda a Universidade”.

Um exemplo disso são os cursos de Engenharias e Arquitetura e Urbanismo, tanto no básico como no profissional, são cursos nos quais o DEG (Departamento de Expressão Gráfica) oferece uma grande quantidade de componentes curriculares e de vagas de monitoria. Tudo isso possibilita o contato do aluno com áreas e universos diferentes que sem dúvida contribuem para que sua formação aconteça de forma abrangente e flexível.

Sobre o objeto de estudo do curso, a Geometria Gráfica é abordada em grande parte das disciplinas, estando presente em todos os componentes curriculares em quase todas as disciplinas. Em se tratando, de Sistemas de Representação, na geometria ele é tido como um dos temas de estudos fundamentais, sendo estudado nas mais diferentes aplicações e contextos, por exemplo: em componentes curriculares das práticas pedagógicas como na disciplina Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Desenho Técnico, onde são abordadas metodologias para o ensino dos Sistemas de Representação; nos componentes específicos obrigatórios como as disciplinas Geometria Gráfica Tridimensional 1, 2 e 3, Sistemas de Representação, e outras, de maneira mais epistemológica e conceitual; nos componentes eletivos com as disciplinas de Tópicos Aplicados, onde as temáticas relacionadas a Sistemas de Representação

são abordadas de maneira mais prática e em diferentes áreas como Engenharia, Arquitetura, Design, etc.

A seguir vamos ver do que se trata esse tema, mais especificamente, sua importância e o que seu conhecimento nos oferece como possibilidade.

2.3 SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO

O objetivo de um Sistema de Representação é representar a forma de objetos que possuem 3 dimensões através de desenhos planos, ou seja, desenhos que possuem apenas 2 dimensões.

Como dito mais no início desse trabalho, é um método através do qual toda e qualquer situação espacial pode ser expressa através de um desenho plano e cada representação plana pode ser traduzida na situação espacial que lhe deu origem. Nessa representação é fundamental que todas as propriedades geométricas do objeto no espaço possam ser verificadas, tanto qualitativamente como quantitativamente. Dessa maneira, qualquer informação sobre esse objeto (dimensões, ângulos, etc.) poderá ser conseguida através do desenho, ou através de operações feitas nesses desenhos (seções planas, interseções com outros objetos, adições de novas formas que o completem), tanto pelo autor da representação como por alguém que não o seja, permitindo que essa pessoa possa re/construir o objeto representado exatamente idêntico ao imaginado.

Com o objetivo de transmitir informações, ou seja, comunicar algo, é necessário que tanto o autor do desenho como o receptor, estejam igualmente seguros no entendimento das informações que estão sendo representadas nele. No entanto, muitas vezes a representação acaba sendo destinada a um leitor menos capacitado para o seu entendimento. Isso exigirá mais do autor do desenho, que deverá utilizar mais de um sistema de representação para conseguir transmitir a informação desejada, como também saber escolher qual é mais apropriado para determinado fim.

Todos os Sistemas de Representação precisam de, pelo menos, uma representação do objeto sobre o plano do desenho. Ou seja, pelo menos uma projeção desse objeto sobre um plano de projeção. Os sistemas mais fundamentais utilizam um feixe de retas paralelas entre si (raios projetantes), e chamam-se de Projeções Cilíndricas (Figuras 7 e 8). Em um caso particular essas projetantes, além de paralelas entre si, também são perpendiculares ao plano de projeção, chama-se Projeção Cilíndrica Ortogonal (Figura 8). Os observadores, nestes casos, estão posicionados a uma distância infinitamente grande do objeto.

No caso da figura 7, o feixe de retas projetantes não forma ângulo reto com o plano de projeção, sendo esta uma Projeção Cilíndrica Oblíqua, permitindo maior versatilidade ao representar um objeto, no entanto, esse tipo de representação deforma mais a imagem do objeto com relação ao objeto real (tridimensional).

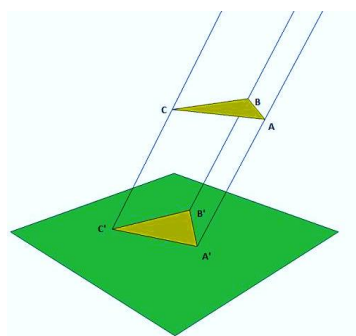


Figura 7: Projeção Cilíndrica Oblíqua

Fonte:

http://det.ufc.br/desenho/?page_id=87

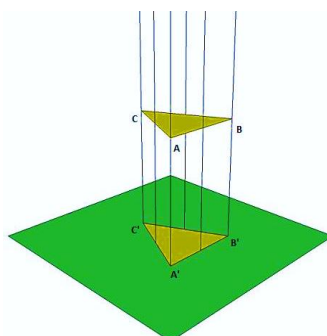


Figura 8: Projeção Cilíndrica Ortogonal

Fonte:

http://det.ufc.br/desenho/?page_id=88

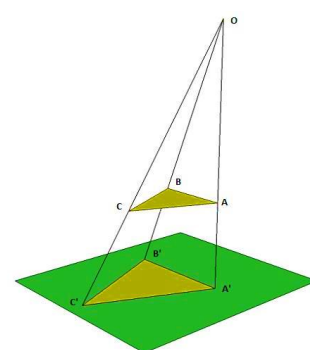


Figura 9: Projeção Cônica

Fonte:

http://det.ufc.br/desenho/?page_id=86

A figura 9 mostra um esquema de como se dá a Projeção Cônica que, diferente das Projeções Cilíndricas, é obtida de maneira semelhante a visão humana e tem como resultado projeções similares às imagens produzidas por um olho, como uma fotografia, isso a torna mais fácil de entender por um leigo, principal motivo pelo qual muitos Sistemas a utilizam. Nesta os raios projetantes partem de um ponto em comum (posição do observador), ponto O, em direção ao objeto (passando pelos pontos ABC), projetando-o no plano do desenho (na projeção A'B'C').

Apenas uma projeção, sem maiores informações, não é suficiente para representarmos um objeto tridimensional no plano. Fazendo com que seja

necessário a representação de pelo menos uma projeção secundária, direta ou indiretamente. Esta projeção secundária poderá, ou não, ser do mesmo tipo da projeção principal.

Cada sistema de representação tem suas características determinadas pela maneira como essas projeções se relacionam entre si. Podendo ser caracterizados entre os sistemas que utilizam apenas projeções ortogonais, os sistemas de projeção cilíndrica oblíqua e os sistemas de projeção cônica.

Entre os sistemas que utilizam apenas projeções ortogonais temos o **Sistema Mongeano** e a **Axonometria Ortogonal**.

O **Sistema Mongeano** foi estruturado por Gaspar Monge, foi daí que surgiram as primeiras técnicas de representações gráficas consideradas como um sistema de representação. Utiliza, pelo menos, dois planos de projeção, um horizontal e outro vertical, perpendiculares entre si. Sendo a representação gerada no plano horizontal a projeção principal do objeto.

O objeto é posicionado entre esses planos e suas representações projetadas ortogonalmente no plano horizontal e no plano vertical (Figura 10). Em seguida é feito o rebatimento do plano vertical sobre o horizontal, obtendo o que se chama de *épura* (figura 11), nesta o objeto está representado tanto por sua projeção no plano horizontal que mostra comprimento e largura do objeto, como por sua projeção no plano vertical que mostra o comprimento e altura do objeto.

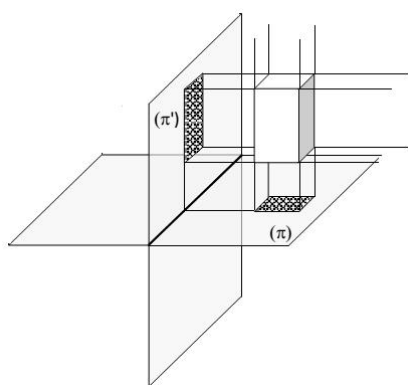


Figura 10: Projeções Ortogonais

Fonte:

https://pesquisadesenhotecnicoifes.webnode.com/_files/200000284-f37a8004fa/700/proje%C3%A7%C3%A3o%20ortogonal%20.png

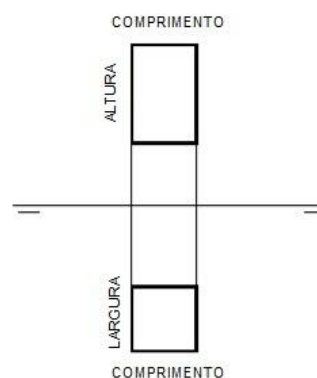


Figura 11: Épura

Fonte:

https://pesquisadesenhotecnicoifes.webnode.com/_files/200000289-212ce22250/700/proj%20-4.jpg

Podemos projetar o objeto ortogonalmente em vários outros planos de projeção. O funcionamento do sistema mongeano independe da colocação do plano de projeção, contanto que este seja perpendicular ao plano principal (horizontal).

Muitas vezes, se faz uso de um ortoedro envolvente, é como se o objeto estivesse sendo projetado nas “paredes” de uma caixa cujo ele está dentro (figura 12). Em seguida, os planos dessa caixa são rebatidos (Figura 13) para assim criar a épura, onde todos os planos coincidem em um só (Figura 14).

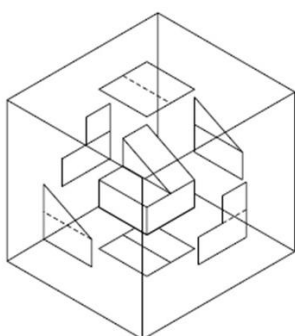


Figura 12: Ortoedro Envolvente.
Fonte: DUARTE, 2008.

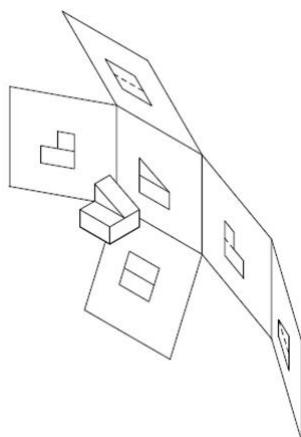


Figura 13: Rebatimento de planos
Fonte: DUARTE, 2008.

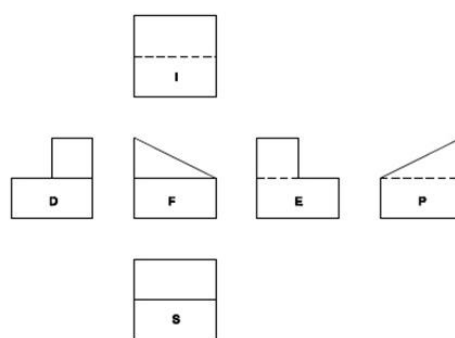


Figura 14: Épuras
Fonte: DUARTE, 2008.

Na épura as projeções mantêm um alinhamento com a projeção principal, onde cada vértice se relaciona entre si nas diferentes projeções. Ao atribuir uma função ao objeto, ele passa a ter uma orientação, podemos falar que essas projeções são as vistas de frente do objeto, do lado direito, lado esquerdo, lado posterior e lado inferior.

Na **Axonometria Ortogonal** também é utilizada apenas a Projeção Cilíndrica Ortogonal, cuja diferença dessa ao sistema mongeano está relacionada com a posição do objeto ao plano de projeção. Em vez de posicionar um de seus lados paralelos ao plano de projeção, como no sistema mongeano, a axonometria apoia um dos vértices do objeto de maneira que três lados do objeto fiquem visíveis na projeção (figura 15).

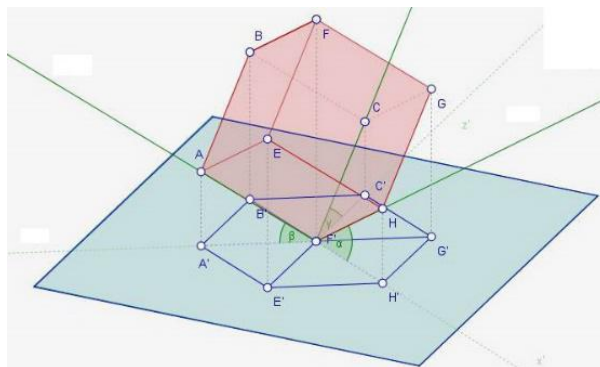


Figura 15: Axonometria Ortogonal

Fonte: http://www.educacionplastica.net/imagenes/axonom/proy_axo.jpg

Comparando os ângulos (α , β e γ) das três arestas em torno do vértice de apoio, existem três possibilidades de axonometrias:

- Na primeira possibilidade os três ângulos têm a mesma medida, ou seja, $\alpha = \beta = \gamma = 120^\circ$. Essa axonometria é intitulada de Isométrica, ou Isometria. Nessa situação as três arestas que saem de um mesmo vértice têm a mesma inclinação em relação ao plano de projeção. No caso do cubo (figura 16), suas três faces visíveis aparecem como losangos iguais.
- Na segunda possibilidade dois dos ângulos têm medidas iguais e o terceiro tem medida diferente, ou seja, $\alpha = \beta \neq \gamma$. No caso do cubo (figura 17), duas faces aparecem com o mesmo destaque e uma aparece mais ampliada, poderá aparecer mais reduzida se o ângulo referente a ela for maior que os outros dois iguais. A esta axonometria se dá o nome de Dimétrica ou Dimetria.
- Na terceira possibilidade os três ângulos têm medidas diferentes, ou seja, $\alpha \neq \beta \neq \gamma$. As três faces que são visíveis do objeto têm proporções diferentes, esta se chama Axonometria Trimétrica ou simplesmente Trimetria (Figura 18).

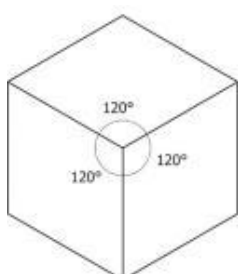


Figura 16: Axonometria Isométrica

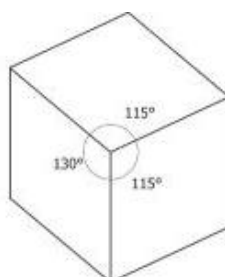


Figura 17: Axonometria Dimétrica

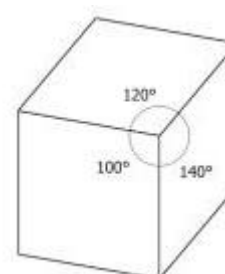


Figura 18: Axonometria Trimétrica

Fonte: <http://s3.amazonaws.com/magoo/ABAAAgbwAL-21.jpg>

Usualmente, as finalidades profissionais para utilização de uma axonometria estão relacionadas a necessidade de esclarecer algum detalhe que não ficaram bem entendidos nas representações tidas pelo sistema mongeano.

O sistema de representação axonométrico é de mais fácil leitura, pelo usuário menos capacitado, do que o sistema mongeano, a mensagem que apresenta é bem mais breve. A seguir (figura 19) podemos ver o mesmo objeto representado nas três possibilidades da axonometria ortogonal.

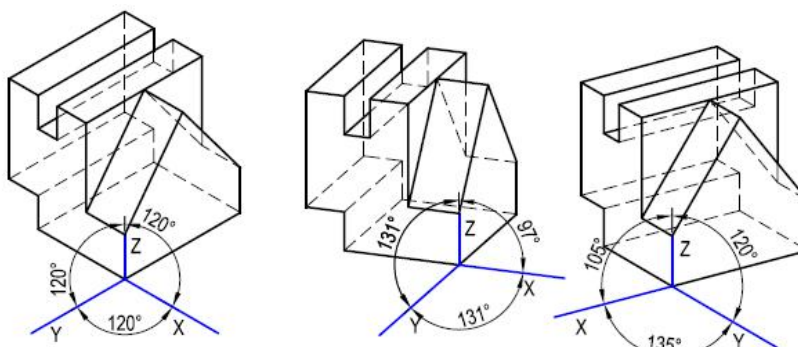


Figura 19: Axonometria Isométrica, Dimétrica e Trimétrica, respectivamente

Fonte:

http://dibujotecnico.ramondelaguila.com/axonometrico/trimetrica_archivos/image001.png

Entre os sistemas de projeção cilíndrica oblíqua os principais são o **Sistema Orto-oblíquo** e a **Cavaleira**.

No **Sistema Orto-oblíquo** a representação da projeção principal é ortogonal em relação ao seu plano do desenho. Dessa maneira, uma das faces do objeto está posicionada paralela ao plano do desenho. A segunda projeção desse sistema é tida obliquamente. Neste tipo de representação deve ser levado em consideração a deformação sofrida pela imagem do objeto após ter sido feita essa projeção oblíqua, a deformação poderá ser corrigida através de um fator de conversão, responsável pela relação constante entre o comprimento da projeção oblíqua e o comprimento real do segmento perpendicular ao plano de projeção.

A **Cavaleira** foi uma maneira de representação gráfica utilizada antes da sistematização que Monge fez da Geometria Descritiva. É denominada Perspectiva à Cavaleira. O termo perspectiva é utilizado para se referir a um desenho que reproduz, mais fielmente, a imagem que a visão humana teria ao observar um objeto. Apesar dessa reprodução fiel à visão humana, essa é uma das que mais deformam a imagem do objeto que está sendo representado. Assim como no sistema orto-

oblíquo, a deformação poderá ser corrigida através de um fator de conversão. Esse fator de conversão é dado também pela tangente do ângulo β , o qual está contido no triângulo AOA' na figura a seguir:

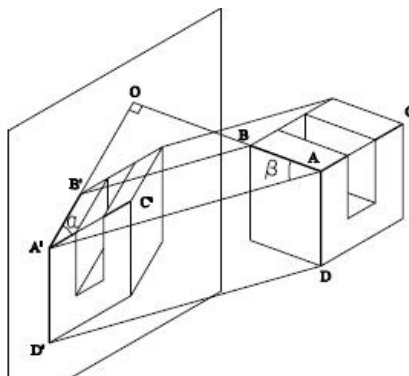


Figura 20: Esquema da Perspectiva Cavaleira
Fonte: DUARTE, 2008.

A Cavaleira se configura apenas como uma projeção oblíqua do sistema orto-oblíquo, e a ausência de projeção ortogonal não permite que seja, de fato, considerada como um sistema de representação. Isso acontece porque dependendo da forma como ela será representada, nem todos os seus pontos vão poder serem localizados. Se todos os pontos do objeto puderem ser localizados, assim como vimos na axonometria ortogonal e no sistema mongeano, a cavaleira poderá ser considerada um sistema de representação.

Entre os principais sistemas projeções cônicas temos o **Sistema Ortocônico** e as **Axonometrias Cônicas de 2 ou 3 Fugas**. Semelhante ao sistema mongeano e ao orto-oblíquo, no **Sistema Ortocônico** a projeção principal é projetada ortogonalmente sobre o plano de projeção. A projeção secundária é tida através de uma projeção cônica, onde um feixe de raios, partindo de um ponto (lanterna da figura 21), projeta todos os pontos do objeto sobre um plano.

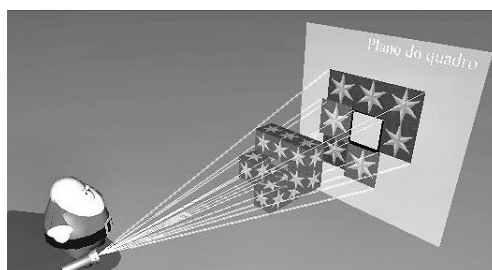


Figura 21: Sistema Ortocônico

Fonte: http://4.bp.blogspot.com/-i6t3_5zjoDk/T3MtM1Rm6II/AAAAAAAAAJ4/ncif0EFtfi8/s1600/a.png

Com relação as **Axonometrias Cônicas**, elas recebem esse nome por utilizarem um sistema de projeção cônica para executarem suas representações.

Existem dois tipos de axonometrias cônicas: a com 2 pontos de fuga (PF) e a com 3 pontos de fuga (PF).

Na axonometria cônica com 2 pontos de fuga o objeto deve estar posicionado com uma de suas arestas laterais paralela ao plano de projeção (figura 22), levando em consideração que este objeto esteja envolto no ortoedro envolvente (mencionado no sistema mongeano). Nessa axonometria, a imagem do objeto é mostrada como se ele estivesse sendo olhado de frente para uma de suas arestas laterais, como um edifício observado de esquina. Essa é a posição mais frequente de quem deseja ver a frente e um dos lados do objeto ao mesmo tempo.

Na axonometria cônica de 3 fugas (figura 23) o objeto está posicionado de maneira semelhante a posição da axonometria ortogonal, ou seja, com um dos vértices do ortoedro envolvente sobre o plano, consequentemente as arestas referentes a ele oblíquas. Este pode ser considerado o sistema mais genérico.

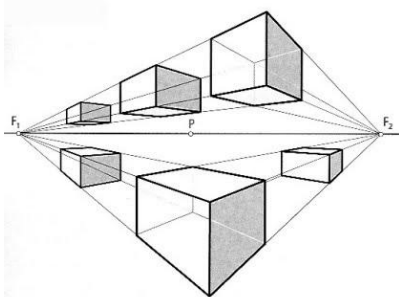


Figura 22: Axonometrias Cônicas com 2 PF

Fonte:

<https://i.pinimg.com/originals/15/86/ab/1586ab074b490ad97bbc231e45b181e2.jpg>

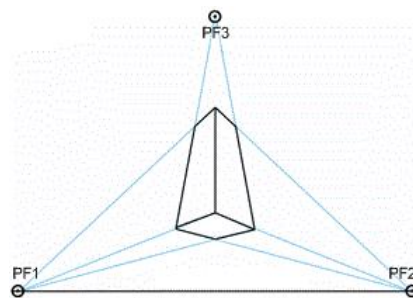


Figura 23: Axonometrias Cônicas com 3 PF

Fonte:

http://1.bp.blogspot.com/_oXRLBJInJ6M/SyOk5LOvNbl/Az4/9hMMKqZ_Y1s/s320/perspectiva8

Segundo Lopes (2014) é muito importante e motivador saber o motivo pelo qual aprendemos um novo assunto, saber sobre a aplicabilidade do que se está aprendendo.

Em se tratando de sistemas de representação, a primeira aplicação é mais importante, segundo Lopes (2014), seria dar a possibilidade de se representar objetos que, na maioria das vezes, ainda estão no plano das ideias. Quando essas ideias estão relacionadas com a forma de algum objeto, por exemplo, palavras não explicam tudo, e à nossa volta, muitas áreas de conhecimento trabalham ou estudam a forma: Expressão Gráfica, Engenharias, Arte, Design, Arquitetura.

Além disso, os sistemas de representação estão mais presentes em nossa vida do que imaginamos, como por exemplo nos manuais de montagens de móveis. Esse se utiliza de Cavaleira ou Axonometrias para representar as peças. Veja a

figura 24, manual de montagem de um móvel, observe que desde as peças do menu até a representação da peça a ser montada estão em axonometria. Em uma outra situação, os sistemas de representação estão bastante presentes nos ambientes dos jogos, tanto os virtuais como os físicos (figura 25).

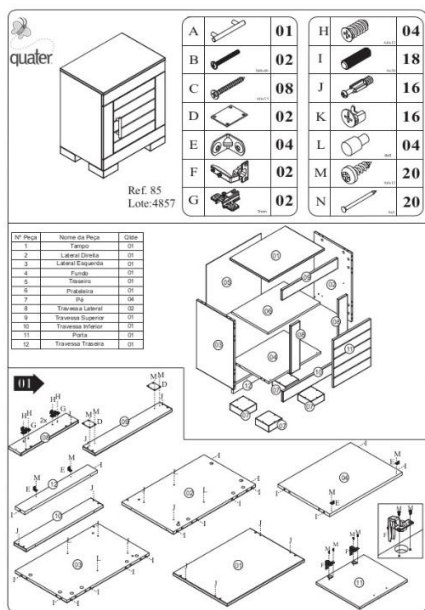


Figura 24: Manual de montagem de um móvel
 Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/ref85-criadomudo-140317143134-phpapp02/95/manual-de-montagem-criado-mudo-dream-1-638.jpg?cb=1395066734>



Figura 25: Ambiente de jogo virtual.
 Fontes: https://http2.mlstatic.com/cenario-arena-de-batalha-p-rpg-wargame-tabuleiros-mage-k-D_NQ_NP_947011-MLB20456408460_102015-F.jpg

2.4 ELEMENTOS DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD)

As análises que nos propomos fazer, entre as Relações Institucionais do objeto Sistemas de Representação com a Instituição Licenciatura em Expressão Gráfica e com os docentes do curso, estão fundamentadas pela abordagem teórica dos estudos da Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard (1992), visando compreender as condições de existência dessa temática. A TAD mostrou-se um quadro teórico pertinente para investigar tais questões.

Segundo Chevallard, desenvolvedor da teoria, a TAD estuda o homem diante do saber matemático, mais especificamente diante das situações matemáticas (Chevallard, 1999), e situa a atividade matemática no conjunto das atividades humanas e das instituições sociais. “A TAD ajuda-nos a pensar a dimensão técnica e instrumental do trabalho matemático, que, nas análises didáticas, é

frequentemente deixada no segundo plano, em proveito de análises de natureza mais conceitual” (CHEVALLARD, 1992). De maneira mais geral, Chevallard afirma ainda que a TAD foi criada, inicialmente, como uma teoria cujo objetivo é diminuir ou controlar as dificuldades da propagação de conhecimentos e de saberes quaisquer, seja matemático ou não.

A razão para a aplicação do termo Antropológico é que a TAD posiciona a atividade matemática inserida dentro do conjunto de atividades humanas e instituições sociais no sistema didáticos.

A TAD representa uma evolução do conceito da Transposição Didática (ALMOULOU, 2007) que, segundo Chevallard (1999, p. 39) é definida como um conteúdo do saber que tenha sido designado como saber a ensinar e que sofre um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino (traduzido por Acylena Coelho, 2015) e está presente no ecossistema da sala de aula, estudando diversos fenômenos didáticos que se mostram presentes, questionando as condições de vida dos objetos de saber nas instituições. Entende-se ecossistema, segundo Câmara dos Santos e Bessa de Menezes (2015), nesse contexto, como sendo o local onde se desenvolve um determinado sistema que possui uma ecologia própria, no caso em estudo, o sistema didático. Assim, analogamente ao sentido desses termos na ecologia, segundo Chevallard (1994), Almouloud (2007), Chaachoua e Comiti (2010), o termo *habitat* designa lugares onde vive certo objeto de saber, o ambiente conceitual no qual está inserido (seus *endereço*s). Já o termo *nicho* indica as funções que o objeto de saber exerce em interação com outros objetos (sua *profissão*).

Segundo Chevallard (1998, p. 92) a TAD deve “ser encarada como um desenvolvimento e uma articulação das noções cuja elaboração visa permitir pensar de maneira unificada um grande número de fenômenos didáticos, que surgem no final de múltiplas análises”.

Bosch, Chevallard e Gascón (1999) consideram alguns elementos primitivos no estudo da TAD, sendo que o objeto toma uma posição privilegiada em relação aos outros elementos: tudo é *objeto*. Chevallard (1999, p. 93) propõe que “do ponto de vista da semântica da teoria, qualquer coisa pode ser um objeto. Um objeto existe a partir do momento em que uma pessoa X ou uma instituição I o reconhece como existente”.

Ou seja, todas as coisas serão objetos, distinguindo alguns tipos particulares: as *pessoas* (que se diferenciam de *indivíduos*) e as *instituições*, considerando as posições que ocupam os indivíduos nas instituições.

Por exemplo, uma caneta, a identificamos como objeto O, no entanto ela só existe porque a sociedade, tida como instituição, e a população, tida como pessoa, a reconhecem como caneta, isso satisfaz sua condição de existência. Apesar desse exemplo comum, há muitos objetos que ainda não existem para algumas instituições, por exemplo, o capnógrafo, instrumento que monitora o dióxido de carbono exalado pelo paciente durante cirurgias, é objeto para médicos e profissionais da área de saúde, mas não conhecido pela maioria de nós.

Câmara dos Santos e Bessa de Menezes (2015, p.650) fazem um paralelo com a sala de aula, afirmam que existem objetos de saber que ainda não são conhecidos pelos alunos (pessoa). No entanto, eles já são conhecidos pelo professor (instituição), e será a partir das relações geradas em sala (sujeito-objeto, sujeito-instituição, instituição-objeto) que se dará a aprendizagem.

Assim, segundo Araujo (2009), Chevallard apoia a TAD nos conceitos primitivos de *objetos* (O), *pessoas* (X) e *instituições* (I), como também nos conceitos de *relações pessoais* de um indivíduo com um objeto e de *relações institucionais* de uma instituição com um objeto.

Para Chevallard, o conceito da TAD acerca relação pessoal considera uma relação existente entre o indivíduo X com o objeto O, e é definida como o conjunto formado por todas as interações que X pode ter com O, é indicado por $R(X, O)$, podendo, através dessa relação, indicar a maneira como um indivíduo X conhece o objeto O. Analogamente define a relação da instituição I com o objeto O, denotada $R(I, O)$. Assim, na TAD, o conhecimento acerca de um objeto aparece com a noção de relação, ou seja, um objeto existe na medida em que existe uma relação envolvendo esse objeto, isto é, se um sujeito ou uma instituição conhece ou reconhece esse objeto. Ou seja, se existir uma relação pessoal, se a pessoa X ou a instituição I o reconhece e o aceita como existente.

Dessa maneira, as relações podem ser representadas assim: relação da pessoa X com o objeto O, onde X e O se conhecem, indicada por $R(X, O)$; e relação da instituição I com o objeto O, onde I e O se conhecem, indicada por $R(I, O)$.

Quando se fala de *pessoa* (ARAUJO, 2009), estamos tratando do par formado por um indivíduo X e pelo sistema de suas relações pessoais com os objetos O em

determinados momentos da história de X. Ou seja, para Chevallard, não se deve fazer a menção de que “todo indivíduo é uma pessoa”, considerando que a pessoa muda com o passar do tempo, dependendo da mudança e da evolução de suas relações pessoais com os objetos. No entanto, o indivíduo se mantém constante.

Segundo Chevallard (2003, p. 82):

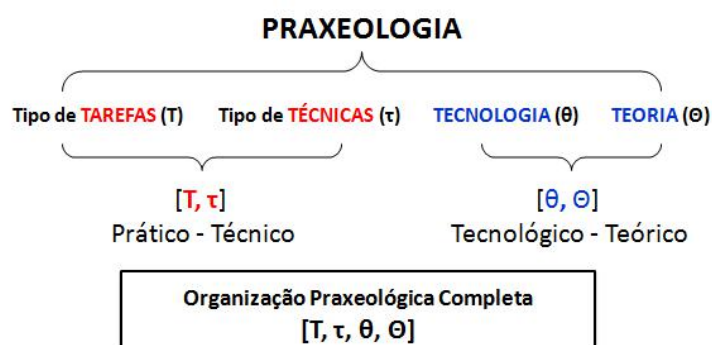
“Bem entendido, no curso do tempo, o sistema das relações pessoais de X (indivíduo) evolui: objetos que não existem para ele passam a existir; outros deixam de existir; para outros, enfim, a relação pessoal de X muda. Nesta evolução, o invariante é o indivíduo; o que muda é a pessoa” (apud ARAUJO, 2009, p. 35)

Ainda de acordo com Chevallard (2003, p. 132), o conceito de *instituição* é definido como “um dispositivo social ‘total’ que certamente pode ter apenas uma extensão reduzida no espaço social, mas que permite, e impõe, a seus *sujeitos* maneiras próprias de fazer e de pensar”. Chevallard afirma que quando os indivíduos passam a ocupar determinadas posições nas instituições, eles se tornam *sujeitos* das instituições, assim, a pessoa é resultado das sujeições da grande quantidade de instituições das quais, ao longo dos anos, o indivíduo se tornou sujeito.

No entanto, isso não quer dizer que as instituições não sofrem variações, que as maneiras de fazer e pensar das instituições não podem mudar, significa que a relação pessoal do sujeito com determinado objeto é fortemente influenciada pelas relações que as instituições, a qual esse sujeito faz parte, tem com esse mesmo objeto. Assim, Chevallard (2003) afirma que “desde o nascimento todo o indivíduo se sujeita – quer dizer, é ao mesmo tempo submisso e sustentado por múltiplas instituições, tais como sua família, da qual se torna sujeito”, ou seja, as instituições, as quais os indivíduos passam, vão compondo a sua personalidade.

Foi proposto um postulado básico para essa teoria, admitindo que toda atividade humana pode ser submetida a um modelo único. Assim, segundo Chevallard (2002), citado por Baltar (2015, p.3) a TAD consiste em “*cumprir uma tarefa t de certo tipo T , por meio de utilização de certa técnica τ , justificada e explicada por uma tecnologia (θ) que permite pensar sobre ou até produzi-la, e que por sua vez é justificada por uma teoria (Θ)* ”. Bosch e Chevallard (1999, p.84) restringem a noção de *tarefa t* em Matemática. Esse modelo de conjunto de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias organizadas, na TAD, chama-se organização praxeológica ou praxeologia que, segundo Baltar (2015, p. 3-4) “é composta de um

bloco prático-técnico $[T, \tau]$, que designa o saber-fazer e um bloco tecnológico-teórico $[\theta, \Theta]$, que designa o saber”. Esquema abaixo:



Organização Praxológica

Nessa perspectiva, no estudo de Sistemas de Representação, não se pergunta mais o que é Sistema de Representação, por exemplo, mas sim, quais são os tipos de tarefas a serem executadas e quais os tipos de técnicas envolvidas e quais são as respectivas justificativas tecnológicas e teóricas. Assim, os conceitos de Sistemas de Representação surgem dessas praxeologias, quando precisamos saber como representar um objeto em determinado sistema, quais parâmetros seguir, quais propriedades usar.

Devemos considerar, segundo Chevallard (1999), dois tipos de organizações para o saber matemático: a organização do conteúdo, ou seja, a maneira como é feita a construção do saber matemático, a qual chama de Praxeologia Matemática, ou Organização Matemática (OM); e, a organização de ensino, a maneira como a realidade matemática poderá ser estudada, ou Organização Didática (OD).

Assim, para Barbosa (2011) parte da teorização da TAD consiste do desenvolvimento dessa noção de organização praxeológica ou praxeologia, que de acordo com Chevallard, acrescenta às noções acima descritas, as noções de tarefa, técnica, tecnologia e teoria, permitindo criar um modelo às práticas sociais em geral e, em particular as atividades matemáticas.

Os tipos de *tarefas* *T* supõem a existência de objetos bem precisos e que não são obtidos diretamente da natureza: eles são artefatos, obras, construtos institucionais, como por exemplo, uma sala de aula, cuja reconstrução é inteiramente um problema, que é o objeto da didática (Chevallard, 1998 apud ARAÚJO, 2009).

Outra definição para *tarefa* *T* é sistematizada por Almouloud:

As tarefas são identificadas por um verbo de ação, que sozinho caracterizaria um gênero de tarefa, por exemplo: calcular, decompor, resolver, somar, que definem o conteúdo em estudo. Por outro lado, resolver uma equação fracionária ou ainda decompor uma fração racional em elementos simples caracterizam tipos de tarefas, em que se encontram determinadas tarefas (ALMOULOU, 2007, p.115).

Bosch e Chevallard (1999) dizem que, em um sistema de tarefas bem circunscritas, toda prática institucional pode ser analisada de diferentes maneiras e de diferentes pontos de vista.

A palavra *técnica* τ , segundo Almouloud (2009), é utilizada para definir uma “maneira de fazer” os tipos de tarefas T, não sendo necessariamente feita como um procedimento estruturado e metódico ou algorítmico. Chevallard (1998) analisa que a existência de um tipo de tarefa matemática em um sistema de ensino está condicionada à existência de, no mínimo, uma técnica de estudo desse tipo de tarefa e uma tecnologia relativa a esta técnica. Podendo também existir outras técnicas alternativas em outras instituições.

Ainda segundo Almouloud:

A maioria das tarefas institucionais torna-se rotineira quando deixa de apresentar problemas em sua realização. Isso quer dizer que para produzir técnicas é preciso que se tenha uma tarefa efetivamente problemática que estimule o desenvolvimento de pelo menos, uma técnica para responder às questões colocadas pela tarefa. As técnicas assim produzidas são então organizadas para que funcionem regularmente na instituição (ALMOULOU, 2009, p. 11).

Assim, obtemos o bloco prático-técnico, referente ao saber-fazer, formado por um tipo de tarefa e, pelo menos, uma técnica (Chevallard, 2002, p.3). No entanto, para Chevallard esse saber-fazer não funciona como um ente separado, porque toda técnica exige uma justificativa, ou seja, um “discurso lógico” (logos) que lhe dá suporte, é aí que surge a tecnologia. Segundo o autor da TAD, a tecnologia vem descrever e justificar a técnica como uma maneira de cumprir corretamente uma tarefa.

A *tecnologia* (θ), inicialmente, é definida com dois objetivos principais. O primeiro consiste em justificar racionalmente e assegurar que a técnica possibilite que se cumpra bem a tarefa do tipo T. O segundo objetivo é explicar, de maneira clara, por que a técnica utilizada funciona bem, como justificado a seguir:

(...) a ecologia das tarefas e técnicas são as condições e necessidades que permitem a produção e utilização destas nas instituições e a gente supõe que, para poder existir em uma instituição, uma técnica deve ser

compreensível, legível e justificada (...) essa necessidade ecológica implica na existência de um discurso descritivo e justificado das tarefas e técnicas que a gente chama de tecnologia da técnica. O postulado anunciado implica também que toda tecnologia tem necessidade de uma justificativa que a gente chama de teoria da técnica e que constitui o fundamento último. (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 85-86)

Assim, como a *tecnologia* (θ) tem como objetivos esclarecer e justificar as técnicas, a *teoria* (Θ) tem como objetivos esclarecer e justificar a tecnologia, assim como tornar compreensível o discurso tecnológico.

Bosch e Chevallard (2000) desenvolveram uma pesquisa usando as praxeologias e a complementaram com os estudos sobre dos objetos ostensivos e não ostensivos. Nela, a TAD diz que na cultura escolar, ocorre a elaboração de uma grande quantidade de atividades de estudo e que possuem outra grande quantidade de registros das mesmas. Esses registros podem se apresentar de diferentes maneiras: gráfica, escritural, gestual, verbal, etc... Essas são as denominadas linguagens dos objetos ostensivos, que na TAD assume o significado simbólico. Enquanto os objetos não ostensivos são aqueles que existem institucionalmente, mas que não podem ser percebidos, não se mostram por si mesmos. Sendo eles: ideias, conceitos, crenças, etc. Bosch e Chevallard (1999) afirmam que:

[...] Nossa relação com os objetos ostensivos, em particular a nossa própria capacidade intelectual de identificá-los, antes de manipulá-los, resulta de uma construção institucional. Eles são frutos de uma aprendizagem (não ostensivo). (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 88)

Por exemplo, quando o professor disser “a figura abaixo é um retângulo possui lados medido 3 e 6 centímetros, quanto representa a medida da área desse retângulo?”, nesse caso ele está fazendo um registro que requer o manuseio de objetos ostensivos escritos, como letras e números. Pode utilizar outros registros, orais por exemplo, ao afirmar que a área do retângulo é calculada multiplicando as medidas dos lados desse retângulo. Por outro lado, será preciso recordar o conceito de área do retângulo para realizar a tarefa, sendo este um objeto não ostensivo. Assim, em toda atividade matemática, conforme Bosch e Chevallard (1999) existem a ativação de objetos ostensivos e não ostensivos.

Em resumo, a TAD tem como uma de suas contribuições mais importantes a consideração atribuída ao papel das Instituições na análise de fenômenos didáticos. Principalmente quando Chevallard (1999) propõe, na sua abordagem, o evidenciamento do papel das instituições no sistema didático que originalmente é composto pelo professor, aluno e saber.

Em seguida iremos caracterizar nosso estudo, explicitar nossos objetivos, e nossos aspectos metodológicos gerais.

3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este capítulo apresenta os objetivos gerais e específicos que guiaram nossa pesquisa, assim como os procedimentos metodológicos, que foram utilizados para a coleta e análise de dados, e uma síntese do perfil dos sujeitos da pesquisa.

3.1 OBJETIVOS GERAIS

- Analisar a Relação Institucional do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica com temas relacionados à Sistemas de Representação, e também, mais especificamente, a Relação Institucional na posição do professor da LEG com esse mesmo tema.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a importância atribuída à Sistemas de Representação, pelos professores pesquisados;
- Analisar como os professores da LEG constroem suas estratégias para abordar temas relacionados a Sistemas de Representação;
- Investigar as dificuldades que eles encontram na realização das transposições didáticas necessárias à abordagem desse tema;
- Caracterizar a maneira como esses professores percebem seu próprio processo de formação profissional na construção dessa prática;

3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Em relação à problemática esboçada e considerando a variedade de funções e de possibilidades de aplicação da geometria, nos propusemos a identificar as relações aos temas relacionados a Sistemas de Representação dos professores da LEG nas disciplinas que atuam nesse curso. Para isso, precisamos de

instrumentos teórico-metodológicos que permitiram entender como vivem os objetos de saber geométrico na LEG.

Nossa intenção é investigar os diferentes saberes geométricos inseridos no campo dos Sistemas de Representação na instituição Licenciatura em Expressão Gráfica, principalmente após percebermos que há uma importância atribuída a esses sistemas, talvez por ser um dos conteúdos mais aplicados nas diferentes áreas de conhecimento (arquitetura, engenharia, design, etc). Sendo assim, nosso objeto de estudo situa essa temática no contexto de ensino dos professores da LEG da UFPE.

A pesquisa se classifica como qualitativa. Minayo (2003) especifica que esse tipo de pesquisa está direcionado para uma realidade que não pode ser quantificada. Logo, define que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores, e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis” (p. 21).

Foram feitas análises documentais, Gil (2002), classifica os documentos em dois tipos: fontes de primeira mão e fontes de segunda mão. De acordo com Gil são considerados documentos de primeira mão os que ainda ao receberem tratamento analítico, como: diários, gravações de áudio e vídeo, atas de reuniões, diários. Já os de segunda mão são os que já foram analisados de alguma maneira, exemplo: relatórios de pesquisa, projetos políticos, tabelas estatísticas, etc.

Inicialmente a pesquisa se propôs a analisar, com o olhar da TAD, o perfil dos professores que compõem o corpo docente da LEG, para determinar as praxeologias subjacentes presentes no curso. Como também, analisar o próprio perfil curricular do curso LEG, buscando uma análise ecológica dos temas relacionados aos Sistemas de Representação, sendo esta análise organizada em torno de dois conceitos: o habitat, que significa o lugar onde esse objeto de saber vive na prática e seu ambiente conceitual, e o nicho, que é relacionado com a função desse objeto de saber no sistema de objetos com os quais ele interage. Essa análise irá buscar responder questões do tipo: Como esse objeto de saber é apresentado e com qual finalidade? Esse objeto de saber é efetivamente trabalhado? Se sim, em quais condições isso acontece? Se não, quais são os motivos para ele ter sido deixado de lado?

As respostas dessas questões vão nos permitir identificar a razão de ser desse objeto de saber na instituição Licenciatura em Expressão Gráfica.

Assim, na nossa pesquisa, estamos considerando como instituição o curso Licenciatura em Expressão Gráfica. O conceito de instituição, como dito anteriormente, segundo Araujo (2009), é definido como um dispositivo social 'total' que certamente pode ter apenas uma extensão muito reduzida do espaço social, mas que permite, e impõe, a seus sujeitos (professores, alunos, gestores) maneiras próprias de fazer e de pensar com respeito ao objeto que vivem nelas.

Os objetos que nos têm mais importância serão: a geometria e o campo relacionado a Sistemas de Representação. Esses objetos estão presentes e são utilizados em diferentes áreas de conhecimento, não somente na matemática, ou na própria geometria, e, como foi dito anteriormente, apesar de sua vasta aplicação, percebemos dificuldades nos alunos de diferentes modalidades e áreas de ensino.

Nós iremos caracterizar a relação institucional com um objeto: com os Sistemas de Representação. Iremos caracterizar essas relações através da análise dos documentos que norteiam as ações docentes na instituição que fazem parte.

Assim, nossa pesquisa estará focada nos professores, na caracterização da relação institucional, também na posição de professores do curso de LEG com os Sistemas de Representação. Iremos apresentar também razões explicativas para as possíveis escolhas didáticas feitas pelos professores.

3.3.1 Instrumentos de Coletas de Dados

De maneira geral, para coleta de dados utilizamos um conjunto com 13 atividades envolvendo Sistemas de Representação, entrevistas, análise de documentos, e participações em reuniões do Núcleo Docente Estruturante da LEG.

3.3.1.1 Atividades Sobre Sistemas de Representação

Como dito anteriormente, para coleta de dados utilizamos também um conjunto de atividades envolvendo Sistemas de Representação. As atividades foram retiradas de livros didáticos destinados a alunos de curso de Ensino Superior, apostilas também destinadas ao Ensino Superior, acervo do autor, acervo de professores que ministram aulas desse tema, manuais com sugestões de atividades e sites educacionais.

Foram selecionadas atividades que pudessem oferecer condições para que os professores expusessem suas concepções sobre o ensino dos temas abraçados por Sistemas de Representação, relatando as dificuldades e as facilidades em trabalhar esses conteúdos em sala de aula.

O conteúdo programático trabalhado em Sistemas de Representação pode ser dividido em três partes:

- 1- Normas Técnicas; Projeções de objetos e sua representação no espaço bidimensional; Os sistemas de representação e a representação em perspectiva; e Sistema Mongeano;
- 2- Desenho Técnico; Cavaleira; e Axonometria;
- 3- Projeção Cônica.

O quadro abaixo apresenta as orientações que os professores devem seguir.

Quadro 3: Orientações que acompanham as atividades aplicadas.

ORIENTAÇÕES

Professor, você está recebendo um conjunto de atividades que envolvem o tema Sistemas de Representação. O objetivo principal de nossa pesquisa é conhecer o trabalho que é realizado envolvendo esse bloco de conteúdos com turmas de Licenciatura em Expressão Gráfica.

Questões propostas:

- 1- Coloque um título para cada atividade;
- 2- Quais são os conteúdos e habilidades contemplados na atividade?
- 3- Quais artefatos (régua graduada, compasso, esquadros, escalímetro, malhas poligonais, *software*, etc.) você autoriza ou indica para realizar a atividade? No caso de sugerir o uso de *software*, por favor, indique que *software* proporia.
- 4- Quais dessas atividades você trabalharia na sua turma? Em que ordem? Faria alguma modificação? Se sim, quais (indique as modificações diretamente no enunciado da atividade)?
- 5- Quais atividades você não trabalharia na sua turma? Por quê?
- 6- Fique a vontade para acrescentar, modificar e colocar observações.

Fonte: O autor.

Na entrega das atividades para os professores, a orientação dada foi que eles teriam até 15 dias para responderem as atividades, sendo assim, estipulando esse tempo limite, os professores ficaram com o conjunto de atividade durante o período que variou entre três e dezoito dias, tendo um deles ultrapassado o tempo indicado. Este tempo foi dado para que eles pudessem refletir, analisar e responder as questões propostas. Deixamos claro que eles ficassem a vontade para proceder com a atividade da maneira que preferissem e julgassem melhor.

O Quadro 04, a seguir, exhibe a relação de assuntos relacionados a sistemas de representação que são abordados em cada tarefa.

Quadro 04: Relação de assuntos e atividades entregues aos professores

Assunto	Tarefa
Escala Gráfica/Desenho Técnico (grandezas e medidas)	1 - Conhecer distância gráfica
Escala Gráfica/Desenho Técnico	2 - Determinar escala gráfica
Sistema Mongeano	3 - Identificar vistas ortográficas
Sistema Mongeano	4 - Completar vistas ortográficas
Sistema Mongeano + Axonometria Isométrica	5 - Desenhar vistas ortográficas
Axonometria cônica (Projeção Cônica)	6 - Representar e identificar elementos de perspectiva
Sistema Mongeano + Axonometria Isométrica	7 - Representar projeção ortogonal
Axonometria Isométrica	8 - Representar objeto em desenho isométrico
Desenho Técnico	9 - Representar corte em projeção ortogonal
Sistema Mongeano + Desenho Técnico	10 - Representar projeção ortogonal de objeto aplicando corte
Axonometrias	11 - Representar objeto em axonometria ortogonal
Cavaleira	12 - Redesenhar objeto alterando dados de orientação
Cavaleira + Axonometria Isométrica	13 - Redesenhar objeto alterando sistemas de representação

Fonte: o autor.

Os professores receberam as atividades sem o título e sem as referências bibliográficas. Observando o Quadro 04, é possível perceber que o conjunto de atividades era composto por 13 questões, algumas que abordam um único assunto e outras que trabalham com mais de um simultaneamente. O conjunto de atividades pode ser encontrado no Apêndice A no final deste trabalho.

3.3.1.2 Roteiro de Entrevistas

Para sistematizar o perfil e ideais dos professores da LEG referente à abordagem de temáticas relacionadas a Sistemas de Representação foram

realizadas entrevistas com os mesmos. Nelas buscamos identificar os conteúdos, os objetos e os recursos utilizados no planejamento de disciplinas e atividades, e também analisar algumas situações de aprendizagens realizadas com os professores. Essas entrevistas foram do tipo semiestruturadas e desenvolveram-se, segundo Lüdke e André (1986, p. 34 apud Cavalcanti, 2010, p. 56) “a partir de um esquema básico da relação de interação social, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações”. As entrevistas foram gravadas com dois aparelhos, primeiro aparelho celular que grava arquivos de áudio e, segundo, de software de computador que tem a mesma função.

Um dos objetivos envolveu a caracterização da Relação Institucional, na posição do professor da LEG, da UFPE, com o objeto Sistemas de Representação. As questões das entrevistas foram direcionadas para conhecer elementos dessa relação institucional e das concepções dos professores. Da mesma maneira, procuramos situar o campo dos Sistemas de Representação no curso da LEG.

Organizamos nossa entrevista em 4 grupos. No primeiro grupo, as questões foram encaminhadas com o objetivo de conhecer o trabalho realizado pelos professores na sala de aula, principalmente envolvendo Sistemas de Representação. Dessa maneira, nessa primeira parte da entrevista, focamos na rotina e nas atividades realizadas nos períodos entre 2016.1 e 2017.2 (últimos 2 anos).

No segundo grupo de perguntas, procuramos esclarecer algumas escolhas tidas pelos professores com relação à sequência de atividades que lhes foram entregues anteriormente.

O terceiro grupo de perguntas teve como objetivo identificar as dificuldades dos professores em trabalhar com Sistemas de Representação, bem como suas sugestões para solucionar esses problemas. Além disso, nesse grupo de perguntas questionamos sobre sua prática com relação aos conhecimentos prévios e experiências já vivenciadas pelos alunos.

O quarto e último grupo de perguntas, foi dividido em três partes, na primeira abordamos questões sobre Planejamento, na segunda sobre sua Formação e na terceira sobre seu Perfil Profissional. Algumas perguntas do grupo quatro foram respondidas pela análise dos seus currículos Lattes, sendo apenas conferidas as respostas na entrevista.

As entrevistas com os professores serviram de instrumento para identificar, principalmente, os conteúdos, os objetivos e os recursos utilizados por eles no planejamento de suas atividades relacionadas a Sistemas de Representação.

As questões da entrevista semiestruturada seguem no Apêndice B

3.3.1.3 Análise Documental

O nosso objetivo geral inclui abordar a Relação Institucional da Licenciatura em Expressão Gráfica com os objetos relacionados a Sistemas de Representação. Para conseguir alcançar esses objetivos analisamos o Projeto Pedagógico do Curso Licenciatura em Expressão Gráfica (Perfil 106.2-1), isso inclui os Programas dos Componentes Curriculares que mantêm relação com Sistemas de Representação. Assim, focamos no trabalho realizado com essa temática.

Escolhemos o PPC do curso LEG por ser o principal documento que orienta a prática docente no curso de LEG, o perfil 106.2-1, que foi o analisado, entrou em vigor no primeiro semestre do ano letivo de 2013. O documento analisado consiste em uma atualização do Projeto Pedagógico do Curso de LEG perfil 106.1-1, que teve como principais ajustes: “substituição de algumas disciplinas eletivas; adequação ao novo regimento da UFPE para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC); e atualização do quadro de docentes” (BRASIL, 2014, p.21).

Assim, observamos que o curso não sofreu nenhuma mudança estrutural na matriz curricular, limitando essa mudança apenas a atualizações de informações relativas à infraestrutura física e adequação às novas legislações.

Com o objetivo de analisar as propostas de conteúdos e orientações didáticas contidas no PPC e nos Programas dos Componentes Curriculares, relacionados ao objeto Sistemas de Representação, vamos usar o mesmo roteiro para análise de documentos, elaborado por Cavalcanti (2010), fazendo modificações para adequá-lo ao nosso contexto. Segue abaixo:

- a) Quais são os Sistemas de Representação que devem ser trabalhados?
- b) Quais os objetivos elencados para cada Sistema?
- c) Quais as orientações didáticas propostas para cada um deles?
- d) O que é priorizado, com relação a Sistemas de Representação no PPC da LEG?

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da nossa pesquisa ocupam a posição de professor na Instituição Universidade Federal de Pernambuco, mais especificamente do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG). O critério utilizado para a escolha dos professores foi que eles tivessem atuado no curso da LEG no período que vai de 2016.1 até 2017.2 em disciplinas de conteúdo da Geometria Gráfica. A princípio 17 professores se enquadraram nesses critérios. Após análise do currículo, através da Plataforma Lattes desses 17 professores, a formação profissional e as disciplinas que ministram na LEG acabaram por se configurar nos critérios de seleção para a escolha dos 6 sujeitos que se disponibilizaram a participar respondendo nossas atividades e entrevistas.

A seguir apresentamos o perfil dos professores do curso Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE referente à abordagem de temáticas relacionadas à Sistemas de Representação.

3.4.1 A formação e a Prática dos Professores da LEG.

Buscamos montar o perfil dos professores do Departamento de Expressão Gráfica que ministraram disciplinas no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica nos últimos dois anos (2016 e 2017), como forma inicial de entender o tratamento que vem sendo dedicado a temáticas relacionadas a Sistemas de Representação.

3.4.1.1 Os professores e seus cursos de graduação

Para a maioria dos professores da LEG, a graduação cursada varia entre Arquitetura e Design, embora tenhamos encontrado professores com graduação em Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Expressão Gráfica e Licenciatura em Desenho e Plástica, predominando em maior número os docentes com formação em Arquitetura. Com relação a isso temos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que permite que os profissionais que não cursaram Licenciatura, como citados acima, lecionem disciplinas consideradas “afins”. Encontramos também um

professor que, além de ter cursado Licenciatura em Desenho e Plástica, graduou-se em Desenho Industrial. Conforme a tabela a seguir:

Tabela 01: Os cursos de graduação dos professores da LEG

<i>CURSOS</i>	Quantidade de Professores
A -Arquitetura	1
B -Arquitetura e Urbanismo	5
C -Desenho Industrial	1
D -Design	4
E -Licenciatura em Desenho e Plástica	2
F -Licenciatura em Expressão Gráfica	2
G -Licenciatura em Matemática	2
<i>TOTAL</i>	17

Fonte: O autor.

A seguir indicamos há quanto tempo os professores haviam concluído seu curso de graduação. Pretendíamos assim selecionar professores (dos dois gêneros) com pouco tempo de formados para uma comparação com professores que houvessem se graduado a mais tempo. Os resultados obtidos estão na tabela abaixo:

Tabela 02: Tempo de conclusão da graduação entre os professores

<i>CATEGORIA DE RESPOSTAS</i>	Quantidade de Professores
A - De 03 a 05 anos	1
B - De 06 a 10 anos	2
C - De 11 a 15 anos	3
D - De 16 a 20 anos	4
E - Mais de 20 anos	7
<i>TOTAL</i>	17

Fonte: O autor.

Como visto na tabela acima, dos professores que lecionaram nos últimos 2 anos no curso da LEG, poucos são os que concluíram a graduação no período de 3 a 5 anos atrás.

O maior percentual, 7 professores, tem acima de 20 anos de conclusão da graduação, Categoria E, isso aponta para um envelhecimento do quadro de professores da LEG, no entanto, ao observarmos as outras categorias, podemos notar também que aos poucos está havendo o processo de renovação do quadro docente com o ingresso de novos professores. E pela baixa diferença na quantidade de professores do sexo masculino encontrado em relação ao sexo feminino, o que

nos parece é que a docência, também aos poucos, está deixando de ser uma profissão predominantemente feminina, principalmente no curso de LEG que é um curso que tem um de seus eixos de estudos voltados para as artes e comunicação, contexto culturalmente relacionado a mulher.

3.4.1.2 – Os professores e a formação continuada

Fizemos o levantamento das ocorrências de formação continuada (cursos de extensão, especialização, mestrado e doutorado) entre os professores da LEG, com o objetivo de saber se os professores têm investido na sua formação continuada, considerada extremamente importante no trabalho da docência, principalmente quando se trata de docência no ensino superior. Os resultados encontrados foram os seguintes:

Tabela 03: A formação continuada entre os professores

<i>CATEGORIA DE RESPOSTAS</i>	Quantidade de Professores
A- Não	-
B- Sim. Extensão	2
C- Sim. Especialização	-
D- Sim. Mestrado	4
E- Sim. Doutorado	11
<i>TOTAL</i>	17

Fonte: O autor.

Todos os professores que lecionaram no curso da LEG no período em questão possuem formação continuada. E a grande maioria possui doutorado, 11 professores. Tais quantidades sugerem que há relativamente muitos professores investindo em sua formação continuada nesse meio acadêmico, o que pode ser ocasionado pelos próprios incentivos recebidos até para que o professor consiga progredir com seu plano de carreira.

3.4.1.3 – A regência de sala de aula entre os professores

A regência se dá a partir de momentos em que o professor passa a ter contato direto com o aluno e a ter experiências práticas de ensino. Tais experiências vão determinando a conduta do professor em sala de aula, permitindo com que ele

desenvolva sua própria maneira de ser professor. Com relação ao tempo dos professores em sala de aula, os resultados foram:

Tabela 04: Tempo de regência entre os professores

<i>CATEGORIA DE RESPOSTAS</i>	Quantidade de Professores
A- De 03 a 05 anos	1
B- De 06 a 10 anos	8
C- De 11 a 15 anos	-
D- De 16 a 20 anos	2
E- Mais de 20 anos	6
TOTAL	17

Fonte: O autor.

Dos professores atuantes na LEG no período de 2016 a 2017, apenas 1 pertence a Categoria A (03 a 05 anos), A Categoria C não apresentou nenhum sujeito que a caracterizasse. No entanto, a Categoria B (06 a 10 anos) teve o maior percentual encontrado, 8 professores, o que demonstra que o quadro de professores da LEG se compõe por professores que já tem uma boa experiência com a docência, não são professores tão jovens, e/ou recém-formados.

De acordo com seu PPC, “o curso de LEG se preocupa com a apropriação sensível do conhecimento em Geometria Gráfica, suas aplicações e em educação”. Sendo que as disciplinas de conteúdo de geometria gráfica e suas aplicações ficam sob responsabilidade do Departamento de Expressão Gráfica. Pelo fato de o curso ter uma formação bem ampla, os temas relacionados a Sistemas de Representação são trabalhados em diversas disciplinas, sendo-lhes atribuídos diferentes aplicações e contextos.

Após análise do currículo dos 17 professores que atuaram nessas disciplinas de conteúdo da Geometria Gráfica, verificamos que o tempo de regência desses professores na LEG e na LEG em disciplinas relacionadas especificamente com Sistemas de Representação não variou de forma tão diferente. Os resultados encontrados foram:

Tabela 05: Tempo de regência entre os professores na LEG e em sistemas de representação

<i>CATEGORIA DE RESPOSTAS</i>	Tempo de Regência na LEG	Tempo de Regência em Sist. de Representação
	Quantidade de professores	Quantidade de professores
A- De 03 a 05 anos	8	8
B- De 06 a 10 anos	3	3

C- De 11 a 15 anos	1	2
D- De 16 a 20 anos	1	1
E- Mais de 20 anos	4	3
<i>TOTAL</i>	17	17

Fonte: O autor.

Os dados encontrados apontam que a maioria dos professores pertence a Categoria A, com de 03 a 05 anos de experiência de regência na LEG, seja no tempo de regência na LEG (em disciplinas gerais) quanto nas disciplinas que abordam temáticas relacionadas a Sistemas de Representação.

Com relação ao ensino de conteúdos curriculares relativos a Sistemas de Representação, cada disciplina possui suas especificidades. Assim, apesar de encontrar os mesmos conteúdos em disciplinas diferentes, a profundidade da abordagem e a sua aplicação varia de acordo com os objetivos daquela disciplina. Nesse sentido, a flexibilidade do professor que trabalha em várias disciplinas diferentes lhe dará a oportunidade de ter uma formação diferenciada vinda dessa prática. Isso porque em muitos casos, é necessário que o professor estude mais, se prepare mais, para trabalhar os conteúdos específicos de uma determinada disciplina, como por exemplo, o segundo período da LEG com as disciplinas Geometria Gráfica Tridimensional 1 e a própria disciplina Sistemas de Representação, que trabalham conteúdos relacionadas à representação de objetos tridimensionais em superfícies bidimensionais, no caso da primeira focando na resolução gráfica de problemas através das projeções ortogonais, e da segunda na caracterização dos sistemas quando aos tipos de projeções que existem.

3.4.2 Os Professores e suas Trajetórias Individuais.

As entrevistas com os seis professores mostraram um pouco da vida desses professores. Suas trajetórias individuais na docência são únicas, como as tantas pessoas com as quais nos deparamos no dia-a-dia.

3.4.2.1 – Os perfis dos professores

Com o intuito de apresentar os sujeitos selecionados, procuramos sintetizar, no quadro a seguir, os perfis individuais dos professores entrevistados, a partir dos critérios de seleção dessa amostra:

Tabela 06: Perfil dos professores entrevistados

Categorias	Professores					
01 – Sexo Masculino			P3			P6
02 – Sexo Feminino	P1	P2		P4	P5	
03 – Formados entre 03-05 anos						
04 – Formados entre 06-10 anos		P2			P5	
05 – Formados entre 11-15 anos						
06 – Formados entre 16-20 anos			P3	P4		
07 – Formados há mais de 20 anos	P1					P6
08 – Com Mestrado			P3		P5	
09 – Com Doutorado	P1	P2		P4		P6
10 – Regentes entre 05 – 10 anos	P1			P4	P5	
11 – Regentes entre 11 – 15 anos						
12 – Regentes entre 16 – 20 anos		P2	P3			
13 – Regentes há mais de 20 anos						P6
14 – Abordam sistematicamente temáticas relacionadas a Sistemas de Representação	P1	P2		P4	P5	P6
15 – Não abordam sistematicamente temáticas relacionadas a Sistemas de Representação			P3			

Fonte: O autor.

A amostra final é composta por 2 professores do sexo masculino e 4 professores do sexo feminino. Dos 6 professores selecionados, 3 deles graduaram-se no período entre 03-05 anos, 2 no período de 16-20 anos e 1 há mais de 20 anos. Quanto à formação continuada, todos possuem algum tipo, sendo 2 que possuem mestrado e 4 possuem doutorado. E em relação ao tempo em que os professores são regentes de sala de aula, 3 são regentes no período de 05-10 anos, 2 no período de 16-20 anos e um há mais de 20 anos.

Sobre a abordagem sistemática ou não, em sala de aula, de temáticas relacionadas a Sistemas de Representação, acabou por se configurar em um dos critérios de seleção para escolha dos 6 sujeitos. No entanto, priorizamos abordagens que são planejadas e não ocasionais, como acontece em muitos casos que o professor apenas menciona algum comentário superficialmente sobre o tema. Assim, segundo estes critérios, 5 dos professores escolhidos abordam sistematicamente temáticas relacionadas a Sistemas de Representação nas suas disciplinas e 1 não realiza tal abordagem.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Nossa análise foi feita em dois blocos. O primeiro referente à Relação Institucional com o objeto Sistemas de Representação, neste analisamos o Projeto Pedagógico do Curso Licenciatura em Expressão Gráfica (PPC da LEG), incluindo os Planos de Ensino das disciplinas que abordam, principalmente, temas relacionados a Sistemas de Representação, com o objetivo de analisar esta relação.

A seguir, no segundo bloco, analisamos a Relação Institucional na posição do professor, com o objeto Sistemas de Representação, procuramos identificar o que é priorizado pelos professores e na sua prática pedagógica na Instituição Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE.

4.1 RELAÇÃO INSTITUCIONAL

O Curso de LEG não possui diretrizes curriculares específicas, sendo assim, com a ausência desse referencial oficial, o curso construiu a sua própria referência, levando em consideração inclusive a possibilidade de virar referência. Foram utilizadas como parâmetros, tanto as Diretrizes Curriculares dos cursos de Design e de Licenciatura em Artes Visuais, cursos que pertencem ao mesmo Centro da LEG e que se classificam como áreas afins, como também de cursos que pertencem a outros centros, como as engenharias, por exemplo. Essa aproximação se faz presente também no curso Bacharelado em Expressão Gráfica, na UFPR, que, apesar de ter o mesmo objeto de estudo que o da LEG, é sediado no Centro Politécnico de Ciências Exatas, e tem como objetivo geral formar profissionais para elaboração de projetos técnicos. No caso da LEG essa aproximação se dá pelo fato do curso ser uma Licenciatura que está capacitando profissionais para atuarem nessas escolas, e nesse sentido fazer com que os estudantes entendam a dimensão técnica que o desenho tem nesse contexto.

As Diretrizes Curriculares atuais orientam os cursos superiores para uma formação flexibilizada, abrangente e aprofundada, como se pode observar no Anexo 01, que dispõe de uma lista de documentos, os quais fundamentam o Projeto Pedagógico do Curso LEG, são os dispositivos legais e normativos que regem a educação superior, no caso da LEG mais especificamente para cursos de licenciatura.

No primeiro momento, analisamos o Projeto Pedagógico, que está em vigor, do Curso LEG e os Programas dos Componentes Curriculares (Planos de Ensino das disciplinas) que possuem alguma relação com os temas relacionados a Sistemas de Representação. Tivemos como foco, na análise desses documentos, a identificação dos objetivos gerais e a organização didática proposta para o ensino da Geometria e Sistemas de Representação.

4.1.1 Análise do Projeto Pedagógico do Curso LEG

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é o instrumento que concentra a concepção do curso de graduação, os fundamentos para sua gestão acadêmica, pedagógica e administrativa. Ou seja, ele rege todas as ações que devem ser adotadas na condução do processo de ensino-aprendizagem da graduação em questão.

O PPC de um curso deve contemplar diversos elementos, dentre eles seus objetivos gerais, as suas particularidades, seus componentes curriculares e a respectiva operacionalização para executar o curso, a carga horária das atividades didáticas e da integralização do curso, a concepção e a composição das atividades de estágio curricular, a concepção e a composição das atividades complementares, etc.

No PPC da Graduação em Licenciatura em Expressão Gráfica, está previsto uma grande preocupação na apropriação sensível do conhecimento em Geometria Gráfica, suas aplicações e em educação; e como esses saberes poderão ser trabalhados em diferentes situações e níveis de ensino. As disciplinas de conteúdos específicos da Geometria Gráfica e suas aplicações ficam sob responsabilidade, em sua maioria, do Departamento de Expressão Gráfica, enquanto as disciplinas vinculadas às Licenciaturas Diversas são alocadas no Centro de Educação.

O PPC destaca em seu marco teórico, a importância apresentada à Educação Gráfica, a coloca presente nos currículos dos cursos que tenham como base a geometria gráfica. Considera a Educação Gráfica como parte fundamental na formação do licenciado em expressão gráfica, não somente pelas exigências do mercado de trabalho, mas também porque através dela o indivíduo pode desenvolver habilidades cognitivas relevantes como às relacionadas a criatividade e resolução de problema, levando em consideração a construção do conhecimento

geométrico e dos procedimentos gráficos de representação das formas bi e tridimensionais. Tudo isso através da utilização dos Sistemas de Representação.

Dessa maneira, o tema Sistemas de Representação é mencionado pela primeira vez no PPC da LEG no seu Marco Teórico, justificando a importância da Educação Gráfica e sendo colocado como principal ferramenta de comunicação universal.

Com relação a Sistemas de Representação, o PPC da LEG, o define como:

Uma forma de linguagem que tem por objetivo representar a forma de objetos de três dimensões em desenho plano, onde apenas duas dimensões são utilizáveis. Essa representação tem que representar todas as propriedades geométricas do objeto, direta ou indiretamente. (p. 27)

Um fato importante, que é mencionado no PPC e que vale ressaltar, está relacionado com a chegada do computador, os procedimentos operacionais utilizados transformaram-se, passando a exigir uma percepção global mais avançada do que com os procedimentos gráficos tradicionais. Assim, “para acompanhar todo esse avanço, os conteúdos e os procedimentos metodológicos empregados, tiveram a necessidade de utilizar os programas ou ferramentas gráficas computacionais” (p.28). Portanto, a abordagem das ferramentas gráficas computacionais ficou incluída no processo formal de ensino-aprendizagem dessa linguagem. Com essa abordagem, o PPC destaca que:

“a maneira de conduzir o ensino evidenciou a necessidade de rever objetivos e procedimentos, uma vez que os instrumentos digitais colocaram em discussão a relevância da representação tradicional e o tempo exigido para desenvolvimento da habilidade em executá-la com qualidade” (p. 29).

O perfil profissional, exposto no PPC, do egresso formado em LEG afirma que o licenciado está qualificado, dentre outras coisas, para o ensino de disciplinas como Geometria Bidimensional, Geometria Tridimensional, Sistemas de Representação, Desenho Representativo/Operacional e Normativo, e o Desenho Técnico aplicado a diversas áreas como Arquitetura, Design, Engenharias, etc. E esta qualificação é tida tanto para o ensino na abordagem clássica, na prancheta, como digital através da gráfica computacional, nas modalidades presencial e a distância. Observamos que em todas as disciplinas mencionadas acima existe a relação com a Geometria e o objeto Sistemas de Representação, e em cada uma destas a maneira como esses objetos são utilizados é importante para o resultado final que se quer atingir.

Dentro dessa perspectiva, os Sistemas de Representação, em algumas disciplinas mencionadas acima, exercem um papel apenas de linguagem científica, sendo utilizado para estudo específico de algum assunto específico daquela disciplina, não sendo eles os objetos de estudo principais.

Com relação ao perfil que o licenciado deve apresentar após a conclusão do curso, visando um licenciado mais flexível e adaptado ao contexto da sociedade, o PPC destaca algumas características:

- Conhecimento geométrico;
- Importância da Geometria Gráfica para o exercício pleno da cidadania;
- Trabalho integrado;
- Precisão dedutiva, procedimentos indutivos ou analógicos;
- Raciocínio lógico-dedutivo;
- Pensamento geométrico e psicologia cognitiva;
- Familiaridade com metodologias e materiais de apoio para o ensino da geometria;
- Rotas alternativas visando o desenvolvimento da autonomia do seu aluno;
- Motivação para o contínuo aprimoramento;
- Construção de um pensamento geométrico que corresponde a ter uma visão mais global de uma situação.

Com relação aos campos de atuação profissional do egresso, o PPC ressalta que o egresso está apto a atuar em áreas afins, como por exemplo, na área editorial voltada para a concepção e elaboração de recursos didáticos (livros, jogos, softwares educacionais), bem como no desenvolvimento de protótipos digitais para áreas de Arquitetura, Engenharias, Design, etc.

Sobre o ensino da Geometria na Educação Básica, há uma contextualização histórica direcionada para a revalorização da Geometria Gráfica e a reintrodução de conteúdos de Geometria no ensino da Matemática na Educação Básica brasileira, o PPC expõe trechos da redação da LDB de 1996 e na resolução CEB Nº3 de 26/06/1998, mostrando que a Geometria Gráfica aparece, sob seu olhar, em duas grandes áreas de conhecimento, a linguagem e a matemática, inclusive sob dimensão digital. Os trechos são esses a seguir:

Art. 10: A base nacional comum dos currículos do ensino médio será organizada em áreas de conhecimento, a saber:

I - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, objetivando a constituição de competências e habilidades que permitam ao educando:

a) Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes linguagens como meios de organização cognitiva da realidade pela constituição de significados, expressão, comunicação e informação.

[...]

g) Entender a natureza das tecnologias da informação como integração de diferentes meios de comunicação, linguagens e códigos, bem como a função integradora que elas exercem na sua relação com as demais tecnologias.

[...]

II - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, objetivando a constituição de habilidades e competências que permitam ao educando:

[...]

h) Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.

(Extratos da RESOLUÇÃO CEB Nº 3, DE 26 DE JUNHO DE 1998)

O PPC ainda deixa claro que a LEG foca seus estudos nos conteúdos relativos às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, abordado na Educação Básica, e observado nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), mais especificamente no PCN+ que trata das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a Geometria aparece visivelmente como área de conhecimento importante quando diz:

“A Geometria, ostensivamente presente nas formas naturais e construídas, é essencial à descrição, à representação, à medida e ao dimensionamento de uma infinidade de objetos e espaços na vida diária e nos sistemas produtivos e de serviços. No ensino médio, trata das formas planas e tridimensionais e suas representações em desenhos, planificações, modelos e objetos do mundo concreto” (p.120).

O PPC afirma que a proposta dos conhecimentos de Geometria tem um foco claramente gráfico, onde as representações gráficas de figuras obtidas a partir do desenho, planificações e construções têm lugar privilegiado da investigação geométrica. Ainda fundamenta sua fala a partir das orientações educacionais, onde diz que as funções do Desenho Geométrico, relacionadas a representação da realidade e de suporte à constituição da racionalidade matemática, são importantes:

“Usar as formas geométricas para representar ou visualizar partes do mundo real é uma capacidade importante para a compreensão e construção de modelos para resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. Como parte integrante deste tema, o aluno poderá desenvolver habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de solução para problemas” (p.123).

Para atender ao Ensino Médio Integrado, que também agrega o Ensino Técnico, o PPC diz que houve “a necessidade de estabelecer uma maior conexão entre conhecimentos, meios e habilidades afins”, isso porque a Expressão Gráfica

acredita que a formação humanística do cidadão seja fundamental, independente de fornecer em curto prazo, a mão de obra necessária para as indústrias.

O documento cita que há diversas habilidades que passam a ser desenvolvidas durante o curso, algumas não diretamente relacionadas com a educação, como no trecho em que diz que “o mercado tem apresentado uma demanda por um profissional com habilidades para trabalhar no mercado digital, seja fazendo parte de uma equipe de programação de softwares gráficos; seja na área da prototipagem digital” (p. 38).

Os objetivos, conteúdos e orientações metodológicas específicos de cada disciplina concebida no curso são apresentados nos anexos do PPC, nos Programas dos Componentes Curriculares, isso inclui as disciplinas que envolvem o tema de nosso interesse.

De maneira geral, com relação às orientações metodológicas, o curso de LEG conta com a colaboração de diversos departamentos da UFPE, além do Departamento de Expressão Gráfica (DEG), há também: Departamento de Administração Escolar, Departamento de Ciência da Computação, Departamento de Ciência da Informação, Departamento de Fundamentos Sócio-filosóficos da Educação, Departamento de Letras, Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Departamento de Psicologia e Orientações Educacionais, Departamento de Sociologia e o Departamento de Teoria da Arte e Expressão Artística. Dessa maneira, são várias as metodologias utilizadas pelos professores no decorrer do curso. O PPC afirma que, em linhas gerais:

“são aulas expositivas e dialogadas, nas quais se combina a apresentação de conceitos e técnicas com o desenvolvimento de aplicações, bem como com a resolução de exercícios práticos enfatizando a relação teoria/prática para que o futuro profissional possa vislumbrar o alcance dos conteúdos aprendidos nos componentes curriculares” (p. 40).

Um fato importante que é mencionado no PPC e que envolve não só as orientações metodológicas mais também a sistemática de avaliação da aprendizagem é que se deve buscar implementar uma avaliação que observe não só o aprendizado do aluno, como também a sua opinião quanto às práticas pedagógicas adotadas, tanto através de dinâmicas metodológicas por meio de recursos plurisensoriais como também através da renovação do Sistema de Acadêmico da Universidade (SIG@).

4.1.2 Organização Curricular do Curso LEG

Durante a construção curricular desse novo perfil do curso LEG, o PPC aponta que buscou-se contemplar 4 aspectos principais: flexibilidade; interdisciplinaridade; compatibilidade da carga horária; e, articulação da teoria com a prática. Embasados na construção de conteúdos que componham a essência da Educação Básica, levando em consideração principalmente ao que se refere à Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Quanto à flexibilidade, um dos pontos que a permite está na estrutura da carga horária do curso, ela está dividida numa proporção entre carga horária obrigatória e carga horária total que permite que o aluno possa preencher sua carga horária tanto com disciplinas eletivas como atividades complementares livres (mais flexível) de acordo com o que julgue que será mais importante para sua formação.

Outro fator que permite a flexibilização é o conjunto de componentes curriculares eletivos que abrangem cinco eixos temáticos: Artes Visuais; Arquitetura; Engenharia; Design; e, Tecnologias Computacionais. Isso permite contemplar tanto as necessidades como os interesses dos alunos. O PPC destaca que:

“nosso discente tem a possibilidade de se aprofundar nas áreas de seu interesse ainda antes de terminar a graduação, sem, no entanto, deixar de ter habilidades e conhecimento básico nas demais áreas. Isso porque todos os eixos citados acima são contemplados tanto com componentes curriculares obrigatórios quanto por eletivos, pois mesmo as áreas que não são de seu interesse prioritário são importantes para sua formação profissional”. (p. 43).

O PPC do curso foi criando levando em consideração também a integração da teoria com a prática em diversos componentes curriculares, tanto de maneira direta como indireta. De maneira direta, por exemplo, nas três disciplinas de Metodologia do Ensino, nas quais são trabalhados métodos e técnicas específicas empregadas para o ensino da Geometria. Uma delas, a Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Desenho Técnico, trabalha especificamente com métodos para o ensino dos Sistemas de Representação, que é um de nossos objetos de estudo. Além dos estágios supervisionados.

O documento orienta que os docentes do curso de LEG inter-relacionem os conteúdos dos componentes curriculares de maneira que o aluno desenvolva uma visão abrangente e integrada dos mesmos. Além disso, o corpo docente tem como um de seus objetivos:

“orientar os alunos do curso a se envolverem em atividades acadêmicas não só na área de ensino, mas também das áreas de pesquisa e de extensão, para que assim eles possam adquirir outras habilidades através do relacionamento com outros professores e estudantes” (p. 45).

A seguir vamos ver, especificamente, quais são as orientações dos componentes curriculares do curso que tem relação com a Geometria e os Sistemas de Representação.

4.1.3 Análises das Orientações dos Componentes Curriculares

Nesta seção apresentaremos a análise das orientações curriculares dos Componentes Obrigatórios e Eletivos da LEG, referentes aos objetivos, conteúdos e orientações metodológicas direcionadas para o trabalho com os objetos Geometria e Sistemas de Representação.

No Sistema Acadêmico da Universidade (SIG@), é possível visualizar a estrutura curricular do curso em duas maneiras diferentes: por período (com sugestões de eletivas) e por bloco (diferenciados por componentes do ciclo profissional ou tronco comum e componentes eletivos). Na nossa análise seguiremos a sequência sugerida por período.

O licenciando integraliza o currículo do curso, em média, em 10 semestres, no entanto ele terá o mínimo de 8, e o máximo de 14 semestres para realizar a integralização do currículo. Sendo assim, a proposta sugerida no PPC do curso foi montada levando em consideração sua integralização em 8 semestres letivos.

No **primeiro período**, em seus componentes curriculares, nenhuma disciplina enfatiza diretamente algum tema relacionado a Sistemas de Representação, no entanto o documento coloca a disciplina Geometria Gráfica Bidimensional (GGB) com Carga Horária Global (CH) de 90h. Considerada uma disciplina base para o curso, faz parte dos componentes específicos obrigatórios e é fundamental para o estudo das disciplinas seguintes, tornando-a pré-requisito de praticamente todas as disciplinas que tem seu objeto de estudo voltado para o desenho.

Essa disciplina traz como objetivos:

“Conhecer os elementos geométricos; distinguir as principais formas geométricas; desenvolver no aluno habilidades como: concentração, interesse pela geometria gráfica, entendimento das figuras geométricas (linhas retas, polígonos, cônicas, espirais, curvas cíclicas), capacitar o aluno na utilização dos instrumentos de desenho; demonstrar os processos de construção das formas planas com uso dos instrumentos; aumentar a capacidade de abstração e visualização espacial”.

O documento sugere como metodologia apenas aulas expositivas com a utilização de quadro e marcador de quadro, slides e modelos didáticos (concretos e simulados por computadores), não sugerindo de fato, como deveria ser trabalhado o conteúdo programático, deixando livre para que o professor da disciplina o adapte para o seu contexto de ensino.

O conteúdo programático é bem denso, inclui assuntos relacionados aos fundamentos da geometria euclidiana, a figuras geométricas, a dados métricos posicionais, a curvas e a resolução de problemas de construção de figuras geométricas.

No **segundo período** existem duas disciplinas diretamente relacionadas a Geometria e aos Sistemas de Representação: Geometria Gráfica Tridimensional 1 (GGT1), e a própria disciplina com o nome Sistemas de Representação. A primeira com CH de 90h e a segunda 75h.

A primeira, GGT1, segundo sua ementa, faz utilização de projeções ortogonais para resolução gráfica de problemas de posição entre pontos, retas e planos; de problemas métricos com segmentos lineares e ângulos, e determinação de lugares geométricos no plano e no espaço.

A segunda trabalha a representação Gráfica e gráfico-analítica, com caracterização dos Sistemas quanto aos tipos de projeção, quanto ao número de planos de projeção e quanto à posição do Sistema de Referência relativamente ao plano do desenho.

No caso dessas duas disciplinas é importante observar que em ambas são trabalhados sistemas de representação, sendo que na primeira se faz uso da projeção cotada, que é a projeção ortogonal em um único plano de projeção através das convenções da Geometria Descritiva, para a resolução gráfica de problemas considerados fundamentais para a geometria (posições de pontos, retas e planos, ao plano principal de projeção; pertinência de ponto a reta e de reta a plano; interseção de retas e planos; seção plana; distância de ponto a reta e a plano, entre retas reversas; ângulos entre retas, entre planos e entre retas e planos; construção das projeções; transformação de épuras por rebatimento, rotação ou mudança de planos para simplificação de um problema gráfico envolvendo pontos, retas e planos). Enquanto na segunda, de fato, são estudados os diversos tipos de Sistemas de Representação existentes, levando em consideração o número de planos de projeção e a posição do sistema, ou objeto. Entre eles estão os sistemas

que utilizam apenas projeções ortogonais, sistemas de projeção cotada, sistema mongeano, axonometrias ortogonais, sistemas orto-oblíquos e bi-oblíquos, sistemas orto-cônicos, oblíquos-cônicos e bicônicos, combinações de vistas com perspectivas e sombra solar, etc.

A disciplina GGT1 tem como objetivos:

“Trabalhar a visualização espacial de modo sistemático; conhecer notações e convenções da geometria descritiva; aplicar operações geométricas para a obtenção das verdadeiras grandezas, assim como identificação de casos de pertinência; desenvolver o raciocínio espacial, tornando o aluno apto a resolver problemas utilizando lugares geométricos de distância e ângulos no plano e no espaço tridimensional, assim como rebatimento, rotação e mudança de plano.”

Enquanto a segunda, Sistemas de Representação, procura:

“Iniciar os alunos na visualização espacial capacitando-os para operar nos principais sistemas de representação. Conhecer os meios básicos de expressão gráfica do objeto; Familiarização com os instrumentos e materiais utilizados para expressão e representação gráfica; conhecer normas e convenções do desenho técnico; desenvolver o raciocínio espacial, tendo como referência os códigos e tipologias estabelecidas; conhecer as tipologias de representação e sua relação com as escalas; desenvolver trabalhos de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras – ABNT”.

Ambos componentes sugerem uso de mesma metodologia baseada em aulas expositivas com uso de quadro branco, slides e modelos didáticos, sejam concretos ou simulados por computadores.

No **terceiro período** existem mais duas disciplinas diretamente relacionadas a Geometria e aos Sistemas de Representação: Geometria Gráfica Tridimensional 2 (GGT2), e a Desenho Aplicado às Artes Visuais. Nesse período surge a primeira disciplina Aplicada que abrange um dos eixos temáticos mencionados anteriormente, o eixo das Artes Visuais, está contemplada como disciplina obrigatória por ser importante para sua formação profissional. As disciplinas possuem uma CH de 90h e 60h respectivamente, divididas entre aulas práticas e teóricas.

O documento da disciplina GGT2 destaca como objetos de estudo: a representação de poliedros e sua transformação por planificação, por seção plana ou por interseção com outro sólido; simetrias e dualidade entre os poliedros regulares e semi-regulares. Em seus conteúdos programáticos podemos ver que os objetivos da disciplina são atingidos através da utilização de alguns sistemas de representação em específico: o sistema mongeano; em axonometria ortogonal; cavaleira cilíndrica e cônica, desenvolvendo a visualização espacial a partir das representações em diferentes posições desses objetos.

Na disciplina Desenho Aplicado às Artes Visuais, o objetivo é que o aluno desenvolva habilidades de ler e analisar obras de arte a partir de uma abordagem geométrica, assim como também deverá saber utilizar a geometria na produção de alguma arte. Assim, seu conteúdo programático abarca assuntos como: transformações geométricas; algoritmos gráficos; simetrias e regularidades; e, perspectivas e espaço. Sendo esses abordados a partir do estudo de obras de artes e aplicados na produção de objetos artísticos, sejam eles digitais ou concretos.

Ambas possuem 1 pré-requisito: GGT1 e Fundamentos da Expressão Visual, respectivamente.

No **quarto período** a quantidade de disciplinas que mantêm relação com a Geometria e os Sistemas de Representação aumenta, somando 4 disciplinas: Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Geometria (MEEG – Geometria); Computação Gráfica; Desenho Aplicado ao Design; Geometria Gráfica Tridimensional 3 (GGT3), todas são obrigatórias.

A primeira da lista, MEEG – Geometria, CH: 60h, tem como objetivos capacitar o aluno para o entendimento dos fundamentos teóricos e metodológicos de ensino da Geometria, auxiliando-o a incorporar métodos didáticos para o desempenho das suas futuras atividades como professor, fazendo com que ele se familiarize sobre as abordagens de ensino-aprendizagem da Expressão Gráfica. Dessa maneira, observamos que os assuntos relacionados a Geometria são abordados de forma tangencial, focando nas metodologias de ensino. Essa disciplina tem dois pré-requisitos, Didática que é ofertada no terceiro período e GGB.

A disciplina seguinte é Computação Gráfica, que também tem CH de 60h, seu objetivo é proporcionar o aprendizado de técnicas e conceitos básicos de computação gráfica 2D e 3D. Para isso, o conteúdo programático engloba a apresentação de softwares para desenho e modelagem, onde vão ser trabalhados temáticas relacionadas a geometria, como, por exemplo, transformações geométricas em 2D e 3D, e também a realização de estudos de imagens com o estudo de cores, tratamento, manipulação, etc. Essa disciplina exige como pré-requisito Geometria Analítica e Introdução a Programação, ofertadas no segundo e terceiro período respectivamente.

Na disciplina Desenho Aplicado ao Design, CH 60h, vimos em seus objetivos que há um estímulo para utilização de ferramentas computacionais que, neste caso, facilitem a construção e representação de um desenho aplicado ao design, sendo

afirmado na sua metodologia que diz que o aluno deverá desenhar com recursos computacionais. Esta disciplina tem como pré-requisito Sistemas de Representação, e continua trabalhando sistemas de representação com os alunos, sendo que nela com uma abordagem e convenções mais específicas voltadas ao design, levando em consideração todas as etapas de construção de um projeto de design, como definições, áreas de atuação, aplicação de conceitos e funcionalidade.

A disciplina Geometria Gráfica Tridimensional 3 (GGT 3) tem como objetivo a representação gráfica, por projeções, de superfícies curvas, trabalhando também com seções planas e interseções com aplicação de tangência e concordância, e a planificação das superfícies curvas que forem desenvolvíveis (visando à otimização da área de corte para sua construção tridimensional). Essa disciplina tem como pré-requisito a GGT1 e se integra diretamente ao trabalho feito nela pois é ela que fornece os fundamentos geométricos essenciais para a GGT3. Seus conteúdos contemplam: generalidades e representação de curvas planas; geração e classificação de superfícies; superfícies desenvolvíveis, reversas e circulares de revolução.

No **quinto período** a quantidade de disciplinas que mantêm relação direta com a Geometria e os Sistemas de Representação se mantém em 4: Geometria Projetiva; Metodologia do Ensino de Expressão Gráfica – Desenho Técnico (MEEG – Desenho Técnico); Desenho Aplicado à Engenharias; e, Tópicos em Desenho de Produto.

A Geometria Projetiva é uma disciplina com uma carga de conteúdo bem densa para a quantidade de CH que dispõe para o ensino (90h). Ela não tem pré-requisitos. Busca “situar as transformações projetivas entre os grupos de transformações geométricas, estudando a Geometria Projetiva naquilo indispensável para a compreensão e domínio dos Sistemas de Representação gráfica”. Seu conteúdo programático é composto por:

“transformações Geométricas; elementos de Geometria Projetiva; estudo das formas de primeira, segunda e de terceira espécie; generalização para hiperespaços de espécie n ; princípios da continuidade e da multiplicidade; projetividade e perspectividade nas transformações projetivas homográficas e heterográficas em formas de primeira e segunda espécie; homologia entre planos distintos do espaço e entre planos superpostos; homologia harmônica e sua aplicação às simetrias; casos particulares de afinidade e de homotetia; transformação homológica controlada de polígonos e de curvas cônicas; homologias degeneradas; aplicação da homologia no relacionamento de duas imagens de uma figura morfométrica em um sistema de representação; transformação de sistemas de representação projetivos”.

Ao ler a relação de conteúdos pela primeira vez a impressão que se tem é que não se sabe do que estão falando. Isso pode causar uma resistência dos alunos com a disciplina.

Essa disciplina exige muito da habilidade de visualização e abstração do estudante, tentando ajudar nisso, os aspectos metodológicos da disciplina sugerem que seja utilizado um material visual dinâmico, junto com exercícios práticos onde os temas teóricos serão relacionados com objetos e imagens do cotidiano, ressaltando a relação teoria/prática para que o estudante possa enxergar, de fato, o alcance dos conteúdos da disciplina.

A disciplina Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Desenho Técnico (MEEG – Desenho Técnico) possui CH de 60h, e seus objetivos são semelhantes ao da MEEG – Geometria (seu pré-requisito do período anterior), só que esta nova focada mais especificamente no ensino de Desenho Técnico, ao invés da Geometria como um todo. Essa disciplina aborda temas relacionados a Sistemas de Representação de maneira tangencial, focando nas suas metodologias de ensino. Em seus conteúdos programáticos nós vemos que sugere a elaboração de materiais didáticos voltados para o ensino de Sistemas de Representação, assim como a utilização de algumas metodologias que facilitam a aprendizagem desse tema, como os métodos da Caixa Transparente e do Paralelepípedo Construtor, Animações Digitais e Modelos Físicos, Quebra Cabeças 3D, e exercícios que trabalhem a manipulação de objetos mentalmente.

A disciplina Desenho Aplicado às Engenharias tem uma CH de 60h e dois pré-requisitos: Computação Gráfica e Sistemas de Representação. Nesta disciplina o objetivo é “situar os diferentes tipos de Sistemas de Representação aplicados à engenharia, e estruturar a capacidade crítica para análise da documentação gráfica e escrita usada no campo profissional da engenharia”. Para isso, seu conteúdo programático sugere o estudo: dos Sistemas de Representação aplicados à engenharia através das suas generalidades; o estudo da representação de elementos das engenharias como madeira, concreto, aço, máquinas e outros materiais específicos; estudo de intervenções no terreno em arquitetura e Engenharia Civil; e o estudo de elementos da engenharia naval.

A disciplina Tópicos em Desenho de Produto é uma sugestão de eletiva para o quinto período, CH de 45h. Tem como pré-requisito a disciplina Desenho Aplicado ao Design, sua estrutura bem semelhante a essa onde o estudante colocará em prática

todos os processos de representação e acabamento, através do desenho, nas etapas de um projeto de produto. Levando em consideração todo o processo criativo, a representação de materiais, desenhos construtivos e de desenvolvimento, desenho de cortes e perspectivas de montagem e desmontagem.

No **sexto período** temos cinco disciplinas ofertadas para nossa análise. Sendo duas delas obrigatórias: Desenho Aplicado à Arquitetura e a última Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Tecnologias Educacionais (MEEG – Tec. Educacionais), e três sugestões de eletivas: Tópicos em Desenho Mecânico; Tópicos em Desenho Topográfico; e, Tópicos em Desenho de Robótica.

A disciplina Desenho Aplicado à Arquitetura possui CH de 60h, e procura promover o acesso as principais convenções de Desenho Técnico que são aplicadas ao Desenho Arquitetônico, de maneira que o aluno seja capaz de executar um desenho dentro das Normas Técnicas dessa área. A disciplina ainda estimula a utilização de ferramentas tecnológicas, como programas CAD, que facilitem a construção e representação de plantas técnicas. Entre os conteúdos programáticos estão: as etapas de um projeto arquitetônico, desde o estudo preliminar até o projeto executivo; as normas técnicas aplicáveis ao desenho de arquitetura; a representação de projetos no computador; e, a representação de elementos de edificações: reformas, circulação vertical, etc.

A disciplina Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Tecnologias Educacionais (MEEG – Tec. Educacionais) tem a CH de 60h. Seus objetivos são: capacitar o aluno para o entendimento dos fundamentos teóricos e metodológicos da integração da tecnologia no ensino da geometria gráfica; e, capacitar o aluno a realizar atividades de análise do ensino integrando tecnologias na área da Expressão Gráfica tanto na modalidade presencial como a distância. Ou seja, a disciplina procura trabalhar o uso da tecnologia no ensino da geometria, através da transposição informática, institucionalização, fazendo também um levantamento de softwares para o ensino da geometria e desenho técnico 2D e 3D (sejam de geometria dinâmica, CAD ou para modelagem), e utilizando jogos educativos digitais, redes sociais, atividades para EAD integrando as tecnologias computacionais e de comunicação.

Tópicos em Desenho Mecânico é uma das três disciplinas eletivas sugeridas para esse período, CH de 45h. Essa disciplina promove o acesso às principais convenções do desenho mecânico que descrevam a técnica construtiva e o material

construtivo de peças e equipamentos mecânicos, estimulando a utilização de ferramentas computacionais e programas CAD que facilitem a construção e a representação. Além de outras atividades, a metodologia sugere que o aluno crie e apresente tecnicamente uma peça mecânica, e execute todos os exercícios a partir da execução de desenhos fundamentados em Sistemas de Representação.

Na disciplina Tópicos em Desenho Topográfico, CH 45h, os objetivos são: identificar, representar e interpretar dados do relevo topográfico; compreender sobre seções planas obtidas em superfícies topográficas e movimentos da terra; aplicar operações geométricas para solução de problemas que envolvam visibilidade e interseções nas superfícies topográficas. Os objetos de estudos dessa disciplina se apresentam para os alunos através dos Sistemas de Representação, todo esse trabalho descrito nos objetivos é executado nos sistemas de representação que, neste caso, tem aplicação a topografia. Podemos perceber isso nos seus conteúdos programáticos: “princípio da representação topográfica: projeções cotadas aplicadas ao desenho topográfico; traçados das curvas de nível, declividade e tipos de acidentes geográficos; simbologias; seção plana; perfil topográfico; movimentos da terra: corte, aterro, declividade. Todos assuntos se apresentam para o estudante através das linguagens dos sistemas de representação, exigindo que o mesmo saiba ler essas informações que foram dadas para ele, ao mesmo tempo que estão estudando novos símbolos, que são os aplicados ao desenho topográfico.

Na disciplina Desenho de Robótica, que também possui CH de 45h, os sistemas de representação estão presentes ao promover acesso as principais normas e convenções aplicadas ao desenho mecânico robótico, fazendo com que o aluno seja capaz de representar robôs e seus componentes. A estrutura da disciplina estimula a utilização de ferramentas computacionais, como programas CAD, que facilitem a construção, criação e representação de peças robóticas. Além de trabalhar com o aluno algumas noções de automação e o trabalho do desenhista projetista dentro de projetos robóticos.

No **sétimo período**, já no finalzinho do curso, além das disciplinas de estágio e TCC, há duas disciplinas sugeridas como eletivas que vão ser analisadas por nós: Tópicos em Desenho Arquitetônico; e, Tópicos em Desenho de Instalações.

A disciplina Tópicos em Desenho Arquitetônico tem ligação direta com a disciplina Desenho Aplicado a Arquitetura, essa disciplina de Tópicos tem seus objetivos voltados mais para desenhos de interiores e detalhamentos aplicados ao

desenho arquitetônico. Trabalhando a representação gráfica de layout de interiores, a representação convencional de especificações técnicas como hidráulica e elétrica, detalhamento de circulação vertical, cobertas e esquadrias. Novamente, todos os assuntos são apresentados para o estudante através das linguagens dos sistemas de representação, exigindo que o mesmo saiba ler essas informações que foram dadas pra ele, simultaneamente ao estudo de novos símbolos e representações.

Na disciplina Tópicos em Desenho de Instalações, o objetivo está direcionado para a representação convencional de especificações técnicas aplicadas ao projeto hidrossanitário e elétrico. São utilizados sistemas de representação para o estudo de objetos ainda mais específico da área construção civil: estudo das instalações hidrossanitárias, suas relações e implicações na concepção espacial e materialidade; instalações prediais de água fria, quente e esgoto; águas pluviais; instalações elétricas prediais de baixa tensão; determinação das cargas de luz e tomadas; materiais elétricos; metodologia e execução de projetos elétricos e instalações complementares.

4.1.3.1 Síntese das Orientações Curriculares dos Componentes Analisados

Nesta seção apresentaremos uma síntese, das análises feitas no item anterior, das orientações curriculares dos Componentes Obrigatórios e Eletivos da LEG, referentes aos objetivos, conteúdos e orientações metodológicas direcionadas para o trabalho com os objetos Geometria e Sistemas de Representação.

Ao analisar os componentes curriculares do curso de LEG, percebemos que o conjunto de disciplinas pode ser organizado em dois blocos, a partir dos seus conteúdos de estudo. O primeiro referente às disciplinas de conteúdo base da geometria gráfica, ou seja, conteúdos que fundamentam a natureza da geometria, de cunho específico e epistemológico. O segundo bloco de disciplinas que trabalham conteúdos geométricos aplicados a um dos outros cinco eixos temáticos de estudo do curso de LEG (artes visuais, engenharias, design, arquitetura e tecnologias computacionais). No total foram analisados os componentes curriculares de 21 (vinte e uma) disciplinas, todas ofertadas pelo Departamento de Expressão Gráfica.

Com relação aos objetivos relacionados a Geometria e a Sistemas de Representação, os 4 que são apresentados nos componentes curriculares com

maior número de repetições são os associados a: habilidade de visualização espacial (treinar, desenvolver, aumentar); a convenções técnicas específicas de cada eixo temático estudado no curso; os que fazem uso de aplicações da geometria gráfica; e, os que capacitam (preparam, habilitam) para o uso dos Sistemas de Representação.

Nas orientações metodológicas encontramos como ponto em comum em quase todas as disciplinas a intenção de contextualizar o assunto com algo concreto (real, que não seja abstrato), para simplificar, não no sentido de facilitar, o entendimento do aluno, sugerindo que o ensino seja dado a partir de experiências e contextos vivenciados no cotidiano, seja no cotidiano atual ou no cotidiano futuro como profissional na área da educação.

Em algumas disciplinas como MEEG – Tecnologias Educacionais, Computação Gráfica, Desenho Aplicado ao Design, Tópicos em Desenho Arquitetônico e Tópicos em Desenho de Robótica há um incentivo maior e mais direto para utilização de artefatos tecnológicos, principalmente através de softwares educacionais (ou não).

4.2 RELAÇÃO INSTITUCIONAL NA POSIÇÃO DO PROFESSOR

No Início do curso de mestrado, tínhamos como foco de investigação apenas o trabalho com Sistemas de Representação no grupo de professores que dão aula na Licenciatura em Expressão Gráfica e nos cursos de Engenharia da UFPE. No decorrer do curso, sentimos a necessidade de saber o que é privilegiado, de maneira geral, também na geometria. Sendo assim, mudamos o foco das Engenharias e ficamos apenas na Licenciatura em Expressão Gráfica, procurando analisar também a importância que os professores davam à Geometria, e a importância dada a temáticas envolvendo Sistemas de Representação. Configurando a atual pesquisa.

4.2.1 Concepções Referentes à Geometria

Com o objetivo de saber as concepções que os professores têm a respeito do que, de fato, se trata a Geometria e quais os conteúdos e habilidades eles consideram principais para o seu estudo, nos apoiamos em algumas questões: primeiramente pedimos que o professor relatasse para nós como define a geometria; depois, quais são as principais habilidades e conteúdos ele considera importantes para serem trabalhados em Geometria.

Para a **professora P1**, “a geometria é o estudo da forma, assim como eu aprendi com meus professores e a literatura q eu leio. Aí a gente entra nas divisões da geometria, que são feitas por alguns estudiosos da geometria. Que é aquela divisão clássica da geometria analítica, a geometria gráfica (que é a que me interessa), e algumas outras geometrias, e aí isso é um pouco controverso, pq eu tive professores que não viam divisão na geometria, a geometria seria uma só, onde Geo = Terra, Metria = Medição, então Medição da Terra. Como eu trabalho com a geometria gráfica, seria então o estudo da forma, como diria Mario, independentemente dos materiais e funções, pq na hora que você atrelaria a função você tá dando o enfoque da geometria para algo específico (como arquitetura, engenharia, etc). Pra mim quando eu ouço Geometria, eu penso em formas, e o estudo dessas formas”.

Em termos de conteúdo, a professora acredita na seguinte divisão: “como ciência, a geometria ganha esse domínio pela Geometria Projetiva, e com relação aos conteúdos de geometria, nesse sentido, a gente aprende que não existe divisão por que tudo está interligado”; no entanto, didaticamente, a professora faz algumas divisões e a mais básica é entre a geometria bidimensional e a geometria tridimensional, nessa divisão os conteúdos mais específicos. Na geometria gráfica bidimensional o estudo de todas as formas planas (polígonos, quadriláteros, triângulos, retas, etc.), e dentro da geometria gráfica tridimensional o estudo de todas as perspectivas (cilíndricas, cônicas, suas subdivisões e a oblíqua). A professora ainda faz uma ressalva sobre a interface de estar bidimensionalizando algo que é tridimensional para estudar no plano.

A **professora P2** considerou, ter que definir a geometria, algo difícil. Definindo-a como “conhecimentos que você deve dominar ao ponto de conseguir representar

um sólido, um projeto, um objeto, um artefato... a ponto de conseguir transmitir para outras pessoas todas as informações referentes à construção desse objeto”.

Com relação aos conteúdos ela considera como fundamentais “Sistemas de Representação e sistema de colocação de cotas e dimensionamento”, levando em consideração o fato de trabalhar com disciplinas ligadas diretamente ao mercado de trabalho técnico, e os pontos que observa ser os que mais os alunos erram.

Quanto às habilidades, a professora considera desenhar a mão como muito importante, e que mesmo se o aluno não souber, com a prática ele adquire. Além de também saber desenhar em softwares computacionais. Ambas vinculadas ao processo de visualização espacial.

O **professor P3** concebe a Geometria como uma área de conhecimento, embora ela esteja vinculada à matemática, do ponto de vista de organização didática e como ela se apresenta hoje nas escolas, ele a considera como área de conhecimento. E que serve também como meio de representação de objetos, além das questões das aplicações, que faz com que ela tenha um desdobramento importante em diversas áreas de conhecimento.

Como habilidades o professor dá um destaque para as vinculadas à matemática, como o trabalho com grandezas e medidas onde não vê como trabalhar a geometria sem se apoiar a grandezas e medidas. Vê o estudo da geometria como uma importante ferramenta para desenvolver a habilidade de visualização espacial que é bastante importante para outras áreas que precisam dela para serem estudadas. A capacidade de resolução de problemas fazendo o uso de representação e linguagem relacionadas a geometria.

Sob a perspectiva do Desenho Técnico, o professor destaca que as únicas habilidades que enxerga é de manuseio de instrumentos e artefatos, isso inclui os computacionais, para o traçado. Onde o que deveria acontecer é a instrumentalização desse manuseio, que significa fazer o uso dessas habilidades de operacionalizar essas ferramentas usando também o saber da geometria.

A **professora P4** comecei a entrevista pedindo que ela definisse a geometria, a professora imediatamente lança a expressão “Nossa! Já começou quente!” em tom de susto. Após refletir um pouco, respondeu que considera a geometria como uma parte da matemática. Complementa dizendo que além da geometria ser ligada à matemática, ela é uma importante ferramenta utilizada em diversas outras áreas de conhecimento.

Destaca como fundamental, a habilidade de visualização espacial. A professora afirma ser muito exigente, mas reconhece que “a pessoa não precisa ser gênio, mas ela precisa conseguir aprender a entender os símbolos, para que quando ela se deparar com algum problema ela consiga, pelo menos, ler do que se trata”. Ter “senso de proporção” é algo que a professora diz ajudar bastante para se trabalhar com vários assuntos da geometria como, por exemplo, escala.

O **professor P5** considera a geometria como uma área que está diretamente relacionada com a matemática, e que vai trabalhar com as formas, com as formas de representar as ideias através de desenhos e projetos gráficos. Ele resume com a frase: “colocar o mundo real representado no papel, através das formas”.

Na concepção do professor, a geometria é muito importante em diversas áreas de conhecimento, considera a geometria presente em tudo a nossa volta, mantendo aplicabilidade em praticamente todas as áreas de conhecimento. Acredita que uma habilidade comum a toda essa versatilidade da geometria é a capacidade de ter uma boa visão espacial, além de saber manusear instrumentos de construção, sejam eles físicos os digitais. Essa habilidade de visualização espacial permitirá com que ele consiga representar suas ideias através da geometria.

A **professora P6** concebe a geometria como a maneira de expressar através da forma, aquele que a gente vê, e que é justificado pela matemática, tem base, tem fundamento, são expressões fundamentadas.

A professora, fundamentada em todos os seus anos de experiência, acredita que, ao estudar geometria, a gente não pode “abrir mão” da nossa intuição. Argumenta dizendo que por mais que se tenha respaldo matemático, a intuição colabora muito com o processo. Ela observa que quando o aluno segue sua própria intuição, muitas vezes ele avança mais do que quando ele se detém as técnicas. Ela afirma que “a gente só vai aprender a desenhar desenhando, seja no computador ou a mão com instrumentos de desenho”. Então, a professora conclui dizendo que a medida que você pratica o desenho, você vai solidificando o conhecimento, você vai expressando e conseguindo absorver o assunto.

4.2.2 Percepção do Professor sobre sua Prática Pedagógica

A **professora P1** disse que ministra disciplinas relacionadas a Sistemas de Representação faz 10 anos em cursos diversos, principalmente nos cursos de

Engenharias. Sobre as atividades e planejamentos vivenciados em diferentes turmas ela diz que tudo é questão de adaptação, onde cada disciplina programada, mesmo que tenham o objeto de estudo igual, deve ser programada e pensada para o contexto de determinado curso e turma, diz que a maioria das vezes o que a impede de vivenciar boas metodologias passadas é justamente isso, o contexto em que as turmas se encontram.

Considera o preparo de uma disciplina algo que sempre será inacabado. Segue a estrutura que é dada pela ementa da disciplina, com algumas modificações para o que sabe que é importante ser trabalhado, e faz essa preparação e replanejamento todo início de semestre, sempre procurando novas fontes, novas informações, vídeos, buscando incorporar novas mídias. Tudo para estimular os alunos, gerar interesse e torna-los mais ativos em sala de aula.

Na LEG, em algumas disciplinas, a professora afirma que costuma ter um planejamento muito mais pessoal. Ela costuma dizer que se sente mais livre, desde que atenda a ementa e Carga Horária da disciplina. Isso faz, ainda segundo a professora, com que ela dialogue mais com os alunos e diz estar fazendo coisas muito interessantes com relação a metodologia. Pedimos que desse um exemplo, ela descreveu a seguinte situação: “no primeiro dia de aula eu abri o contrato didático, mostrei a ementa da disciplina, disse o que estou disposta a fazer e perguntei o que eles estavam dispostos a fazer, perguntei também o que eles esperavam de mim, da disciplina e o que eles achavam que não estava sendo contemplado, uma das respostas foi sobre a dificuldade com questões da voz, e o professor é um profissional da voz, nessa situação eu trouxe um profissional do NASE (Núcleo de Atenção e Saúde do Estudante) com uma palestra sobre a voz, e foi tão legal, tão integrante, que esse profissional se propôs a vir outras vezes ministrar um curso de impostação da voz, de aquecimento, de utilização”.

A professora P1 é integrante do NDE do curso de LEG e afirmou que uma pauta frequente de discussão é que a LEG é um curso de licenciatura, então os alunos devem ser estimulados a irem pra frente da sala de aula, seja com a execução de aulas simuladas ou qualquer outro tipo de prática que desenvolva essa vivência neles, e ela já procura atender essa proposição da coordenação há alguns anos, procurando cada vez mais fazer com que eles se deparem com o que vão vivenciar na vida profissional.

Informa que costuma trabalhar buscando sempre aproximar o aluno do mundo cotidiano, vê isso como um facilitador, dá como exemplo a vivência tida em sua geração, que foi onde começou o desenvolvimento dos videogames, enquanto hoje, a geração atual os usa... Ou seja, usam jogos cujos ambientes são concebidos em um sistema de representação, usam aplicativos de GPS que também estão representados nesses sistemas, etc... Ela acredita que, cada vez mais, o papel do educador é de aproximar o aluno do mundo cotidiano e não fugir disso.

A professora P1, diz que normalmente costuma utilizar livros didáticos e apostilas no trabalho com os alunos, além de artigos científicos, vídeos e muita informação tida na internet. A professora firma ter a preocupação de verificar as fontes de referências da *web*, e costuma integrar seu uso simultaneamente ao estudo de artigos e livros didáticos, como maneira de garantir que aquela informação encontrada na *web* é, de fato, segura. Explica que, na maioria das vezes consegue explicar os conteúdos das disciplinas sem que exista perturbação. Uma de suas maiores satisfações, como professora, é de que os alunos, a maioria deles pelo menos, dão valor e reconhecem o trabalho feito por ela, se mostrando motivados e estimulados a frequentar suas aulas.

Em seu ponto de vista, a base de sua prática pedagógica é construída sobretudo por livros, revistas, artigos, congressos, pesquisas que costuma fazer, etc., seja nos que compra e procura na internet, seja nos que produz como autora. Acredita que o que leva o professor a melhorar sua prática pedagógica seriam cursos e capacitações, além do acesso a fontes de informações como as citadas acima (livros, artigos, pesquisas e etc.).

A **professora P2** informa que tem como princípio, quando conhece uma turma, sondar para tentar descobrir se lá existe algum aluno “desajustado”. Faz isso com o intuito de conhecer melhor os alunos, para tentar entender seus comportamentos e saber em que nível de conhecimento eles estão, para assim saber o que irá trabalhar mais, e o que deve “puxar” de cada um para atingir os objetivos da disciplina em todos.

A professora costuma sempre trabalhar as mesmas disciplinas, sendo assim, ela já tem todo seu planejamento semestral pronto e o que faz é, semanalmente, sentar para rever e ajustar cada aula da semana seguinte, no contexto da turma que está trabalhando, a partir das sondagens que fez inicialmente da turma, juntamente com produção de todos os exercícios que irá propor.

O que lhe serve como base para sua prática pedagógica, além dos anos de prática, tanto como docente quanto como profissional no mercado, são os muitos livros que costuma usar, como também catálogos de produtos, muitas imagens de internet, registros próprios que faz diariamente de exposições e lugares que visita, registros de museus, etc. Também destaca que se baseia muito em produtos reais e livros técnicos com suas representações.

A professora diz que costuma montar sua aula dividida em tempos para cada etapa que pretende executar, e que hoje se sente muito confortável numa sala de aula, sente-se bem quando a sala está cheia, quando os alunos perguntam. Diz que isso demonstra que eles estão interessados no que ela tem a dizer e é sensacional, acredita que isso acontece porque ela é muito prática nas suas atividades e exemplos. A professora costuma levar produtos prontos para trabalhar com eles. Na primeira etapa da disciplina ela leva peças prontas para trabalhar com eles, na segunda parte ela pede que eles criem determinado objeto e eles vão ter que representar esses objetos criados, e isso exige muito esforço deles.

Acredita que aprende muito com os alunos, porque eles são grandes incentivadores para que o professor procure se informar melhor, através dos questionamentos que costumam fazer em sala de aula. Segundo ela, o que melhora a prática pedagógica é a curiosidade do professor frente aos questionamentos dos alunos. Costuma trocar muitas ideias com outros professores, o que ajuda muito. A professora diz se encontrar semanalmente com outros professores, julga essas interações como imprescindíveis, por mais que cada professor tenha sua particularidade ela vê que existe a tentativa de integração entre as disciplinas e acho isso muito bem-vindo.

No ponto de vista do **professor P3** ele se encontrou dando aula na LEG, relatou a experiência tida no início, de quando começou a trabalhar na UFPE, ele diz que, particularmente, tem dificuldade de se incorporar ao trabalho desenvolvido na Área 2 da instituição, ele não vê como ser flexível no modelo existente lá atualmente, onde os professores são forçados a verem a turma como sendo homogênea, quando na verdade essa homogeneidade não existe. Em sua prática pedagógica do dia-a-dia, o professor costuma ter um olhar diferente sobre seus alunos, julga que é preciso ser flexível, inclusive no nível de atividade e dinamismo, pois está trabalhando com seres individuais que vivem contextos e histórias diferentes e possuem o tempo de aprendizagem diferente.

O professor diz que procura valorizar o plano de ensino aberto, apesar de fazer um plano formal para apresentar ao seu departamento no início do semestre. Ele trata esse plano formal como moldável, pois ele precisa ser dinâmico para que possa se ajustar a realidade dos alunos com quem irá trabalhar aquela disciplina. O professor explica que o plano precisa ser moldável para que ele possa adaptá-lo as especificidades de cada aluno (tanto do ponto de vista acadêmico como cultural, social, econômico, etc.) e assim atingir os objetivos impostos pela disciplina.

Acredita que o que lhe serve como principal base para sua prática pedagógica são os anos de prática que acumula em diferentes modalidades de ensino, como também aos anos que vêm se dedicando a pesquisa científica. Mais especificamente, diz que busca fazer pesquisas para ter referências, tanto no departamento ao qual faz parte, o de Expressão Gráfica da UFPE, quanto no Departamento de Expressão Gráfica da UFPR, acredita que pode haver diálogo em relação as disciplinas específicas de Geometria Gráfica. O professor diz que costuma olhar bastante as bibliografias sugeridas em disciplinas de outros cursos de Universidades Federais, isso lhe ajuda a descobrir coisas novas e os livros que são apontados.

Uma forma de melhorar a prática pedagógica como também de conhecer os outros possíveis campos de atuação do egresso formado em LEG, segundo ele seria um estudo mais aprofundado de cunho epistemológico para ajudar a definir tudo isso, até por parte de seu próprio departamento, o professor acredita que esteja faltando e que precisam se debruçar sobre isso.

A **professora P4** considera sua prática pedagógica boa, pois é uma pessoa bastante exigente consigo mesma, está constantemente se observando. Informa também costuma ser bastante exigente com seus alunos, mas tem consciência de que não consegue ter atenção total de todos e diz que o caminho para conseguir atingir os objetivos é, de fato, tornar o assunto compreensível. Ela diz que busca, na sua prática profissional, “perder” o mínimo de alunos possível, busca fazer seu máximo para que, os que acham que não gostam, não deixem de gostar de vez e criem algum tipo de bloqueio da disciplina e assim acabem desistindo do curso. A professora não se sente na responsabilidade de “amarrar” ninguém no curso, mas também não quer afastar ninguém, buscar planejar uma disciplina acolhedora, mostrar suas dificuldades para os alunos, e mostrar que ela não teve a oportunidade que eles estão tendo por nunca ter estudado determinadas disciplinas que eles estudam. Quando é questionada e desconhece a resposta para uma determinada

questão, sempre diz aos seus alunos que trará a resposta depois. Tenta despertar nos alunos a curiosidade, e assim acordar para os “porquês da vida”.

Considera que ainda precisa melhorar bastante a sua prática pedagógica, por isso está sempre buscando se especializar e fazer cursos, considera o processo de aprendizagem contínuo, isso a estimula a sempre está procurando inovar, se atualizar e buscar coisas novas para a sala de aula.

O que melhoraria a prática pedagógica dos professores, de maneira geral e não falando somente de si, em sua opinião, é que um professor deveria ficar um tempo numa mesma disciplina, não a vida inteira, mas um bom tempo, isso para que ele fique mestre “naquilo” e que vá se aprimorando a cada semestre.

A base para sua prática pedagógica são as novas experiências que vivencia diariamente e os anos de prática a medida em que passam, em conjunto, costuma interagir com outros professores. A professora faz parte do NDE do curso de LEG e diz que nessas reuniões discutem sobre a estrutura do curso e sobre quais melhorias podem fazer. Além disso, diz que utiliza principalmente livros para subsidiar as suas aulas.

A professora relata que ao receber uma disciplina nova, ela sente como se estivesse diante de um grande desafio e já tem em mente uma sequência de trabalho para planejar essa disciplina: “primeiro decido o que é importante para a disciplina, depois busco colocar numa ordem interessante, em seguida procuro bons exemplo e o principal é dominar os conteúdos”. A professora afirma que tenta, na medida do possível, está trabalhando naquela semana as aulas da semana seguinte, e terminar a semana com todas as aulas da semana seguinte prontas. Relata que: se for uma disciplina que já ministrou inúmeras vezes, não precisa preparar a aula, então no dia anterior ela somente rever o conteúdo e faz alguma alteração que seja necessária; se for uma disciplina nova, ela busca planejar e preparar a aula também na semana anterior e, no dia anterior a aula, busca apenas rever. Para preparar uma aula, normalmente, diz que com 4h de trabalho intenso ela a deixa pronta.

O **professor P5** destaca que gosta muito da maneira como trabalha. Procura sempre contar com a participação dos alunos dentro da sala de aula e, geralmente, procura inovar e apresentar coisas novas. Gosta de dar aulas “movimentadas”, costuma pedir que os alunos preparem projetos, seminários, apresentações e exibam como uma exposição. Leva-os para atividades em laboratórios e/ou outros ambientes de acordo com o tema que estiver sendo estudado.

O professor afirma que seu tempo de trabalho é muito denso, e que hoje está trabalhando com disciplinas que já tem experiência, e que já estão bem organizadas e planejadas, tanto os materiais quanto na sua cabeça.

O que melhora a prática pedagógica do professor é a preparação. Para isso, costuma investir seu tempo livre para se capacitar, seja com cursos de línguas, pesquisas, desenvolvimento de artigos e projetos, etc. Em sua concepção a educação precisa ser reformulada, é preciso mostrar que ela é importante e que o professor precisa ter uma boa formação, para que seja dada uma educação de melhor qualidade aos alunos. Seu empenho individual para melhorar é o que faz a diferença em sua prática pedagógica.

Uma maneira de melhorar o aprendizado dos alunos, em sua opinião, seria de mesclar, na sua metodologia, a abordagem teórica com a prática dos alunos. Onde os alunos tivessem a abordagem e visão teórica dos assuntos, mas tivesse também a visão prática do que está sendo estudado, pois a prática é de fundamental importância para que o aluno experimente e vivencie o real contexto em que aquela atividade se concebe.

A **professora P6**, afirma que trabalha expondo os conteúdos, e não costuma dá muita abertura para discussões. Ao ministrar suas aulas busca sempre dá um “jeitinho” de conduzir os conteúdos de maneira que valorize a Geometria.

Para programar suas disciplinas, a professora costuma pegar o programa da disciplina e analisar, com essa análise ela faz as mudanças que julga necessárias para se adequar à sua maneira de trabalhar, que é sempre começar um assunto por exemplos e contextos mais concretos, para os alunos entenderem, e seguir para as informações mais abstratas. Em seguida, com a sequência de conteúdos definida, a professora planeja suas aulas levando em consideração dois momentos, um teórico e outro prático. A professora afirma que é nesse momento teórico que tenta resgatar exemplos concretos para os alunos, coisas que façam parte do seu dia a dia e que sejam mais fáceis deles reconhecerem, nesse momento ela reconhece que faz mais uma apresentação do conteúdo, daquilo que ela sabe que é, das conceituações e características, etc. A partir daí ela passa a explorar a prática, com exercícios relacionados as teorias explanadas anteriormente.

Ainda sobre a maneira como programa suas disciplinas, a professora diz ser da época em que “manda quem pode e obedece quem tem juízo”, e acredita na maturidade que tem um professor em fazer determinadas escolhas para aquela

disciplina, maturidade que não deve ser atribuída ao aluno, o aluno que está começando agora, ele nunca estudou aquilo na íntegra e não sabe, de fato, o que é que está sendo tratado. Ela diz que o que pode fazer é interagir com outros professores, como já fez anteriormente, principalmente porque muitas disciplinas têm influência de outra e podem haver acordos entre os professores para que haja uma melhoria na aprendizagem de ambas.

O que serve de base para subsidiar o planejamento de suas aulas são as ementas e programas anteriores das disciplinas que ministra, ela costuma analisar o que já trabalhou e o que outros professores já trabalharam, buscando pontos positivos e negativos para refazer esses planejamentos de uma maneira que melhor atenda sua necessidade no novo contexto.

Em suas aulas costuma utilizar livros, que para ela exercem uma condição *sinequa non*, e acredita mais nos velhos livros e não nos novos. Acredita nas melhorias que os novos livros podem trazer, uso de cores por exemplo, mas, em compensação, eles não têm densidade teórica. Completa dizendo “lógico que não deixo de usar conteúdos de internet, vídeos e fotos, etc. principalmente para exemplificar de maneira mais concreta o que está sendo usado”. A professora ainda afirma ainda que procura disponibilizar o máximo de material para os alunos, mesmo tendo consciência que eles não têm muito interesse, sobre esse pensamento ela diz que foi formado com os anos de prática, e que com a maioria é assim que acontece, falta interesse.

Podemos observar a partir de análises das falas anteriores que os professores trabalham utilizando métodos bem distintos. Todos eles, exceto a professora P6, tem como objetivo integrar o aluno às aulas por meio de discussões, participações, debates, etc. A professora P1, por exemplo, afirma sempre está em busca de novas fontes de informações para usar em suas aulas, e tenta incorporar isso ao uso de novas mídias, e costuma ter um planejamento muito pessoal com os alunos da LEG, isso faz com que ela dialogue mais com os alunos e consiga fazer coisas que considera muito interessantes. Enquanto a professora P6 trabalha apenas expondo e não costuma dar muita abertura para discussões, no entanto, ao ministrar suas aulas busca sempre conduzir os conteúdos de maneira que valorize a Geometria.

4.2.3 Percepção do Professor Sobre a Abordagem de Temáticas Relacionadas a Sistemas de Representação

Com o objetivo de analisar as escolhas realizadas pelos professores, quanto ao objeto Sistemas de Representação, nos apoiamos primeiramente na seguinte questão:

a) Qual a importância do trabalho com Sistemas de Representação na LEG?

Nas entrevistas, os seis professores entrevistados responderam achar que é um tema fundamental para estudo na LEG. A professora P1 diz que “quando a gente fala em sistemas de representação a gente envolve tudo que é representar 3 dimensões em 2 dimensões, seja na superfície da folha de papel, ou na tela do computador que é onde a gente tá tendendo a fazer agora”. A professora P4 afirma que “esse saber que ele carrega é que o diferencia dos outros profissionais”. Enquanto o professor P5 se justifica a partir de previsões futuras onde diz que “futuramente, eles vão ter que, como professores, ensinar Sistemas de Representações, que é o principal objeto de estudo aqui na LEG, seja nas suas disciplinas conceituais como também naquelas aplicadas em outras áreas”. Já a professora P6 afirma que “quando eles forem trabalhar, são os sistemas de representação que vão proporcionar o diálogo com os alunos ou com os futuros usuários”.

Também podemos observar a importância que é dada a Sistemas de Representação quando questionamos os professores a respeito da motivação e desempenho dos alunos nos trabalhos que envolvem Sistemas de Representação.

A professora P1 diz “notei que quando a pessoa entende o que significa a complexidade dos sistemas de representação é como se ela tivesse aprendido a fazer mágica, os olhos deles brilham, e isso é coroado com a disciplina Geometria Projetiva. É como se eles dissessem ‘ahhh... então esse curso tem alguma coisa interessante para me ensinar’ e a culpa disso é de Sistemas de Representação que eleva esse interesse”. A professora P2 afirma ter muito o “pé no prático”, diz que esse discurso é muito forte pois faz um link direto com o mercado de trabalho, a professora diz “até por minha experiência profissional. É importante! Então eles demonstram interesse sim, querem entender e fazer correto”, fala como exemplo uma metodologia que costuma usar: “deixo o aluno fazer, eu corrijo e dou o direito

de ele refazer o que tiver errado, e eles refazem porque é necessário". No discurso do professor P3 ouvimos o seguinte: "os vejo bastante motivados, e acho-os muito entusiasmados pelo fato de, no final do curso, eles se reconhecerem como competentes, se reconhecerem como autoridades no assunto", o professor P3 ainda diz essa visão é diferente de quando trabalha com eles em disciplinas iniciais do curso, ele diz que "os alunos ainda estão olhando para o horizonte e não conseguem ver um foco ainda". Na concepção da professora P4, as disciplinas mais fundamentais que envolvem Sistemas de Representação, como as GGT's e a própria Sistemas de Representação, são disciplinas que tem uma carga emocional muito grande, ela atribui essas emoções ao fato de que essas disciplinas possuem conteúdos de estudos mais abstratos, "eles ficam meio perdidos e isso leva um tempo de trabalho". No entanto, a professora P4 acredita que há falta de motivação sim e atribui a culpa ao próprio curso, ela diz que "as vezes, a maior parte dos alunos nem entendem o que está fazendo em LEG, entram como segunda opção no curso, ou entram para ver como é, porque nem o próprio nome ajuda informando o que ele irá aprender no final". No caso da professora P6, ela julga o interesse do aluno determinado por dois momentos, conta como exemplo uma história aprendida na disciplina Metodologia da Alfabetização, e ela fala de "um clique que acontece na cabeça da criança quando ela entende as letras como um sistema, que ela pode mudar a posição da letra, que juntas formam sílabas, que as sílabas fazem as palavras e as palavras tem um sentido", com relação aos Sistemas de Representação "depois que ele realmente entender os Sistemas, a motivação dele muda, ele se torna dono daquilo, se sente confiante e vai com tudo".

Sendo assim, a maioria os professores, no contexto em que trabalham, concordam que há motivação e interesse por parte dos alunos, sendo que para isso é necessário que os objetivos de ensino sejam atingidos, ou seja, para que o aluno se sinta motivado ele tem que compreender o que ele está estudando, aprender o que são os Sistemas de Representação e as suas aplicações. A professora P4 concorda com a colocação acima fazendo uma ressalva para as disciplinas mais fundamentais, que são justamente as que exigem um nível de abstração maior do aluno, dificultando um pouco seu entendimento imediato, ela atribui falta de motivação ao fato de a maior parte dos alunos não entenderem, realmente, o que está fazendo em LEG.

Continuamos com as seguintes perguntas:

- b) Em quais disciplinas da LEG os professores trabalharam com Sistemas de Representação, nos últimos 2 anos, e como costuma trabalhar esses temas?
- c) O que os professores levam em consideração ao tomar suas escolhas?
- d) Quais são os impedimentos que dificultam o trabalho dos professores com os conteúdos relacionados a Sistemas de Representação?

Para responder a essas questões, analisamos o conjunto de entrevistas realizadas com cada um dos professores pesquisados.

A preocupação da **professora P1** em abordar temas relacionados a Sistemas de Representação, como mencionado acima, se dá pela importância que ela atribui ao tema. Uma vez que, para a professora, “em Sistemas de Representação a gente tá envolvendo tudo que é representar 3 dimensões em 2 dimensões, seja na folha de papel ou na tela do computador”.

Seu trabalho com Sistemas de Representação na LEG, segundo a professora, é realizado em duas disciplinas: Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Geometria; e, Metodologia do Ensino da Expressão Gráfica – Desenho Técnico. Essas disciplinas acontecem em períodos alternados. Dentro da perspectiva dessas disciplinas, a professora diz que os Sistemas de Representação são abordados de maneira tangencial, pois o foco das disciplinas são as metodologias de ensino, e costuma dividir a carga horária da disciplina entre as didáticas e metodologias do ensino, com o conteúdo próprio relacionados a Sistemas de Representação. A professora possui grande experiência com esse tema, visto que já o ensina há, pelo menos, 10 anos em outros cursos (engenharias e arquitetura, por exemplo).

Ao propor atividades que envolvem Sistemas de Representação a professora gosta de iniciar mostrando um panorama geral de todos os sistemas, geralmente mostra um mesmo objeto representado em todos os sistemas, e acha isso fundamental para que o aluno crie um poder de comparação, de diferenças e semelhanças, entre cada sistema. A professora também costuma levar modelos físicos para que o aluno os analise e veja, de fato, como se dá a passagem do objeto que possui 3 dimensões para as representações nos diferentes sistemas de representação. Em sua concepção, ela busca criar possibilidades para os seus alunos fazerem essas analogias e comparações.

A professora relata que gostaria que houvesse condições para colocar em prática algumas ideias que tem em mente, uma delas é sobre a metodologia *Project Based Learning*, seria colocar em prática uma metodologia inversa a que acontece hoje, onde ela proporia um projeto e o aluno sentiria a necessidade de aprender coisas para realização desse projeto. A professora acredita que é uma metodologia muito interessante, mas que ainda encontra muitos obstáculos, o principal deles é que os alunos com quem costuma trabalhar são muito passivos em sala de aula, ainda esperam serem estimulados e que alguém gere o interesse neles.

Outra dificuldade, a professora julga como principal, que influencia em seu trabalho com Sistemas de Representação é que os alunos chegam com o conhecimento em Geometria praticamente nulo, ela diz que isso a obriga a baixar o nível da disciplina, tendo que, muitas vezes partir do zero.

Ao planejar aulas sobre Sistemas de Representação, a professora afirma que procura desenvolver algo lúdico nos seus alunos, independente da idade, considera uma coisa lúdica sempre “sedutora”. Utiliza ilusão de óptica, comerciais de tv, jogos de *smartphone* mostrando como os Sistemas de Representação pode ser algo muito interessante. Depois inicia, de fato, conteúdos da disciplina, a professora tem preferência pelos conteúdos que permitam melhor cognição como Cavaleira ou Isometria, julga serem sistemas mais difíceis para desenhar, mas são mais fáceis de entender. Algumas pessoas a questionam sobre o fato de não começar por Sistema Mongeano, já que as projeções são ortogonais e é mais fácil de desenhar, ela responde, “mas é muito mais difícil de entender. Olhar para 3, 4, até 6 vistas, processar isso e sintetizar em uma única imagem na cabeça, isso é o ápice da visualização espacial”. Volta a afirmar que a maior dificuldade é com os alunos que chegam despreparados na Universidade.

Acredita que dentro da questão das habilidades trabalhadas em Sistemas de Representação, mas não somente em Sistemas de Representação e sim na Geometria de maneira geral, é a visão espacial. Justifica dizendo que não é uma conclusão somente dela, mas fruto de várias pesquisas e estudos de outros autores, como Gardner, por exemplo, que trabalha psicologia envolvendo questões e habilidades cognitivas de você ter ou não visão espacial, ou seja, de você ter ou não a habilidade de relacionar com o espaço a sua volta.

O trabalho da **professora P2** com temas relacionados a Sistemas de Representação na LEG é direcionado às disciplinas Desenho Aplicado ao Design e a

disciplina Desenho Aplicado às Artes Visuais, e em sua concepção é muito bom. A professora relata que na disciplina Desenho Aplicado às Artes Visuais ela sai um pouco do tradicional quando consegue trabalhar com artistas famosos, na história da arte, e envolver a Geometria na relação, mais especificamente os Sistemas de Representação. Ou seja, a professora consegue explorar aplicações relacionadas a Sistemas de Representação na concepção de grandes obras de arte, e fazer com que o aluno também enxergue isso os deixa bastante estimulados e contentes. Na disciplina Desenho Aplicado ao Design, a professora coloca um rigor mais profissional na hora da execução das atividades. A maioria dos alunos já estão numa fase bem avançada do curso, então ela considera que eles já chegam sabendo representar através dos Sistemas de Representação, então, por esse motivo, exige um trabalho correto e o mais profissional possível.

Alguns alunos até se assustam com o fato de estarem trabalhando na dinâmica que trabalharia um profissional que já está inserido no mercado de trabalho. A maneira como aborda essa temática é bastante pessoal, a professora costuma levar produtos prontos, que já existem no mercado, para eles representarem, ela afirma que é novidade para eles porque sai daquele pacote de peças iniciais que eles têm o costume de trabalhar.

Em uma primeira fase a professora leva esses objetos, como dito acima, e em uma segunda fase os alunos são desafiados a criar um produto, e através dos Sistemas de Representação conceber os projetos e representações desse novo produto.

Um dos recursos que a subsidia para trabalhar como Sistemas de Representação em seu dia a dia na LEG é o uso da prototipagem rápida para a fabricação digital de produtos, isso estimula muito os alunos. A professora pede pranchas em desenho técnico, feitas através dos Sistemas de Representação e outras pranchas da modelagem 3D desse produto, feitas em determinados *softwares* de modelagem, é esse arquivo em 3D que será usado na Impressora 3D, por exemplo, e/ou na cortadora a laser, para a prototipagem rápida.

Sobre as dificuldades em trabalhar Sistemas de Representação na LEG, a professora diz que não tem, e acredita que isso acontece por que os alunos já chegam bem práticos em suas disciplinas, então, muitas vezes, eles próprios se deparam com algum problema e eles mesmos buscam resolvê-lo. A professora completa dizendo que na LEG, as disciplinas que ministra se envolve muito com

disciplinas de outros professores, por exemplo: as atividades que eles executam em *softwares* de modelagem 3D, muitas vezes, os alunos estão estudando, simultaneamente, outra disciplina que está os ensinando a manusear esses *softwares*, então o que acontece é um grande intercâmbio de informações, onde ela costuma interagir com esses outros professores, buscando integrar as disciplinas e tornar o conhecimento mais enriquecedor.

O que mais a professora costuma explorar, de Sistemas de Representação, é se o aluno conseguirá representar algumas determinadas formas dos produtos que ela leva para a sala de aula, ela tenta prevê isso no seu planejamento e busca selecionar produtos com diferentes níveis de complexidade para os alunos trabalharem, e observa que os produtos mais fáceis sempre são os escolhidos primeiro. Ela chega à conclusão, depois de questionar os alunos acerca de suas escolhas, que o que torna os objetos que sobram mais difíceis são a quantidade de formas curvas que eles têm, e tenta mostrar para eles que é possível trabalhar com eles sim, inclusive costuma argumentar dizendo que: “para esse objeto ter sido produzido e está aqui na nossa mão, alguém teve que desenhar seu projeto para conseguir fabricar, então é possível fazer sim”.

A professora ainda relata que leva muitos livros técnicos para a sala de aula, e deixa disponível para os alunos, e percebe que eles precisam muito dos livros técnicos, atribui essa necessidade ao fato de levar os produtos reais e utilizar paquímetro (instrumento de medição), eles têm a necessidade de medir com exatidão os objetos para depois representa-los exatamente com a dimensão que eles têm.

O **professor P3** não realizou abordagens diretas sobre temas relacionados a Sistemas de Representação nas turmas que trabalha na LEG porque, segundo ele, tem acompanhado todos os estágios dos alunos, a sua vivência com Sistemas de Representação, atualmente, se dá através da disciplina Estágio 4, que é o estágio específico onde os alunos o executam em escolas de Ensino Técnico, e funciona da seguinte maneira: o aluno vai fazer o estágio, que é de regência, nas disciplinas relacionadas a Geometria Gráfica, trabalhando Sistemas de Representação, independente do curso, os alunos vão atuar. Dessa maneira, seu contato está se dando por intermédio dos alunos. No entanto, a percepção que tem é de que os alunos estão obtendo uma boa formação, inclusive crítica. Demonstram isso na postura que têm exercido nos estágios. O professor atribui essa formação em função da experiência que esses alunos tiveram com determinados professores no curso de

LEG, e demonstra apreensão ao fato de, por alguma razão, esses professores não puderem mais assumir essas disciplinas, fazendo com que as turmas não tenham uma formação como as que estão tendo hoje.

O professor relata que se fosse para trabalhar diretamente com os conteúdos de Sistemas de Representação, teria dificuldades com os temas relacionados a cortes, dimetria e trimetria, por exemplo, e afirma que precisaria se debruçar sobre esses assuntos e investir um grande tempo de estudo para dominá-los. Diferente disso, no estágio, ele não tem tido dificuldades por que trabalha construindo situações de ensino, e isso o deixa bastante confortável. Através dos relatos dos alunos, o professor tem chegado a conclusão de que acontece algo como uma dicotomia entre os saberes relacionados a Sistemas de Representação, como se o Departamento de Expressão Gráfica tivesse uma concepção a respeito desse tema e as instituições fora tivessem outra, sendo vistos de maneira genérica. Dessa maneira, o professor acredita que não está claro, para a comunidade externa, o que é Sistemas de Representação e como ele está organizado.

Sua base para abordagens relacionadas a Sistemas de Representação se dá através de sua formação e experiência em pesquisa e estudo diário, tendo tido o primeiro contato na graduação, quando cursava matemática.

A **professora P4**, trabalhou com disciplinas de aplicações dos Sistemas de Representação: Desenho Aplicado as Engenharias; Desenho Aplicado a Arquitetura; Tópico em Desenho de Instalações; e Geometria Gráfica Tridimensional 1. Então, a professora fez uma análise panorâmica rápida das disciplinas que citou, e concluiu que tem trabalhado mais com 1 dos sistemas de representação, que é o que envolve o sistema mongeano.

A professora relatou sua experiência ao ministrar pela primeira vez a disciplina Geometria Gráfica Tridimensional 1. Para ela, essa disciplina é a base do curso de LEG, é um dos fundamentos essenciais para os alunos, e é muito importante que o aluno passe por ela e tenha uma boa compreensão do que ela é e o que ela propõe. A grande preocupação da professora era conseguir fazer com que os alunos compreendessem os fundamentos dessa disciplina e o que mais fosse importante. O fato de nunca ter sido aluna dessa disciplina e nunca a ter ministrado, fez com que ela tivesse algumas dificuldades em selecionar o que era mais fundamental e importante para ser estudado. A professora usou como referência o material de outros professores e selecionou o que julgava pertinente, uma preocupação que teve

foi de não trabalhar exclusivamente com sistema mongeano, sendo capaz de trabalhar também com projeções cotadas, e assim mostrar para os alunos que existem diferentes possibilidades para solucionar um problema e que eles poderiam ir por qualquer uma dessas possibilidades que elas dariam no mesmo lugar.

A professora P4 afirma que gostaria de ter a oportunidade de trabalhar os conteúdos de algumas disciplinas, como a Geometria Gráfica Tridimensional 1, com ainda mais profundidade, mesmo a carga horária dessa disciplina sendo bastante longa e densa, ela acredita que seja pouco e pensa que, talvez, pelo menos essa disciplina, se tornasse outras duas o aprendizado seria mais “tranquilo”. Neste caso por que a professora acredita que o aluno de LEG tem a obrigação de estar preparado para qualquer situação que aparecer, para ela é importante que o aluno da LEG tenha acesso ao aprendizado tanto pelo processo com o sistema mongeano quanto com a projeção cotada, e isso de maneira aprofundada em ambas, tornando-o superior, na geometria, a qualquer outro profissional.

A professora relata que, em algumas disciplinas, sente um pouco de dificuldades para trabalhar com projeções cotadas, principalmente quando precisa trabalhar com questões mais abstratas: “minha cabeça está ‘formatada’ para trabalhar com o sistema mongeano, eu tenho que sair da minha zona de conforto e me adaptar ao outro formato”. A professora continua e afirma que esse problema é facilmente resolvido com a prática.

Sua base para essas abordagens são leituras, principalmente de livros. Considera os livros da coleção FIC, de Príncipe Jr e/ou do Ardevan Machado como as Bíblias da área, e usa os três para fundamentar suas aulas. Para ilustrar ela não vê problema em buscar imagens na internet, vídeos e outros livros. Os três livros citados são muito antigos e, na maioria das vezes, as ilustrações não são as melhores.

O **professor P5** trabalhou nas disciplinas Desenho de Máquinas, Geometria Gráfica Tridimensional, Geometria Descritiva, Computação Gráfica e Hipermídia, sendo apenas a primeira e as duas últimas na LEG. O professor enxerga os temas relacionados a Sistemas de Representação como assuntos fundamentais para o aprendizado do aluno da LEG, principalmente pelo fato de que os alunos vão trabalhar diretamente com esses assuntos na sua vida profissional, eles vão ter que, como professores por exemplo, ensinar esses Sistemas de Representação para seus alunos. O professor relata que trabalhou um pouco de Sistemas de Representação de

maneira transversal na disciplina Computação Gráfica, o objeto de estudo na disciplina não é esse, mas faz uso desses Sistemas para aprender outras coisas.

Nas disciplinas que trabalha Sistemas de Representação costuma primeiro estudar os Sistemas separados, e depois os abordando simultaneamente, ele justifica dizendo que, muitas vezes, uma representação complementa a outra e isso faz com que as informações sejam mais facilmente entendidas. Nas atividades, não costuma propor comparações diretamente, mas relata que no decorrer da disciplina isso acaba acontecendo involuntariamente. Ele diz perceber que os próprios alunos começam a perceber o que os sistemas têm de positivo de acordo com os objetivos que se quer atingir. Por exemplo: um sistema é melhor para visualizar espacialmente, o outro é melhor para entender as dimensões, outro é melhor pra renderizar (quando feito em programas de computador), outro é melhor para representar de maneira mais humanizada para o entendimento do cliente.

O professor relata que a principal dificuldade é reflexo da falta de conhecimento dos alunos ao chegarem na Universidade, dizendo que os alunos não sabem sequer usar os instrumentos de desenho. Considera que essa dificuldade que observa poderia ser suavizada com a utilização de recursos computacionais, no entanto, não consegue justificar como isso poderia acontecer, pois em sua concepção os softwares são complexos para serem utilizados, e isso também prejudica. O professor ressalta que “a gente acaba caindo em um entrave, pois essa ferramenta ajuda, mas acaba sendo algo difícil de aprender, e se essa aprendizagem for feita simultaneamente aos assuntos da disciplina, acabamos tendo um atraso no seu fluxo”.

Nas suas aulas, afirma que utiliza muito o Laboratório GrEA3D (Grupo de Experimento em Artefatos 3D) como ferramenta para desenvolver protótipos, ele diz que consegue materializar, com os alunos, o que foi desenvolvido por eles no plano das ideias e nos projetos da disciplina. Para subsidiar suas aulas costuma se basear em artigos que encontra em anais de eventos e pesquisas feitas na internet, além de livros da geometria elementar.

A **professora P6**, na Licenciatura em Expressão Gráfica, trabalha as disciplinas Geometria Projetiva e Geometria Gráfica Tridimensional 3. Costuma trabalhar nessas disciplinas com abordagens iniciando em um contexto concreto, tornando mais compreensível para os alunos, em seguida para o contexto mais abstrato. Justifica a importância em estudar Sistemas de Representação diante da flexibilidade que o

aluno terá com sua formação na LEG, são esses Sistemas que vão permitir o diálogo dele com os outros profissionais com quem trabalhará, ou com seus alunos no caso de uma vida acadêmica.

Ao propor atividades envolvendo Sistemas de Representação a professora diz que aborda diferentes sistemas simultaneamente, as vezes até inconscientemente, mas há situações que, por exemplo, está trabalhando com determinado assunto que é mais fácil trabalhar com a representação em duas vistas, há momentos que é mais fácil trabalhar com uma única projeção cotada, e há momentos que fazer as duas simultaneamente torna o assunto mais compreensível para os alunos.

Uma das coisas mais difíceis de trabalhar os Sistemas de Representação, na concepção da professora, é iniciar o aluno nesse novo formato de linguagem, faz até uma analogia: “é como você aprender o alfabeto, aprender as sílabas, aprender que pode fazer frases com essas sílabas e aprender os sentidos dessas frases”. A professora não se considera apta para essa fase do ensino, preferindo trabalhar mais no ciclo profissional. Ela usa uma frase de Mario Duarte para justificar sua posição: “eu não tive dificuldades em aprender geometria, então eu não consigo ver as dificuldades que os alunos têm”, e não consegue se colocar na pele das dificuldades dos alunos dos primeiros períodos.

Como mencionado mais acima, planeja suas aulas tentando sempre buscar exemplos práticos, que os alunos conheçam e reconheçam com facilidade, começando com objetos que são concretos para que o aluno faça as representações e reconheça neles os elementos que estão sendo estudados, para depois começar um contexto mais abstrato.

Uma outra dificuldade que reconhece é com relação ao interesse dos alunos pelos estudos, e ela fala de maneira geral, não especificamente das disciplinas que ministra, segundo ela, os alunos hoje ficam esperando tudo na “boquinha”, e diz que não adianta o professor ministrar a melhor aula do mundo se o aluno não se debruça sobre o assunto, o aluno precisa amadurecer o conhecimento e essa maturidade só virá quando ele for buscar.

Complementando a questão c), ao entregar o conjunto de atividades para os professores, colocamos as seguintes orientações para respostas: Quais atividades você trabalharia em sua turma? Em que ordem? Quando? Faria alguma modificação? Quais atividades você não trabalharia? Por quê? No Quadro 05, a seguir, encontramos a ordem colocada por cada professor para utilização da sequência de

atividades. Exceto a professora P1 que não ordenou como utilizariam. No entanto, responderam como faria isso nas entrevistas.

Quadro 05: Ordem de utilização de atividades pelos professores

	Professor P1	Professor P2	Professor P3	Professor P4	Professor P5	Professor P6
Ordem	Assunto	Assunto	Assunto	Assunto	Assunto	Assunto
01		Rep.Proj.ortogonais	Det. escala gráfica	Redesenhar objeto alterando sist. de rep.	Det. escala gráfica	Rep. e identificar elementos de perspectiva
02		Conhecer distância gráfica	Conhecer distância gráfica	Redesenhar objeto alterando dados de orientação	Conhecer distância gráfica	Redesenhar objeto alterando dados de orientação
03		Identificar vistas ortográficas	Rep. e identificar elementos de perspectiva	Desenhar vistas ortográficas	Rep. e identificar elementos de perspectiva	Rep. objeto em desenho isométrico
04		Completar vistas ortográficas	Identificar vistas ortográficas	Completar vistas ortográficas	Rep. Objeto axonometria ortogonal	Redesenhar objeto alterando sist. de rep.
05			Completar vistas ortográficas	Identificar vistas ortográficas	Rep. objeto em desenho isométrico	Rep. Objeto axonometria ortogonal
06			Rep. objeto em desenho isométrico	Rep. Proj. ortogonais	Redesenhar objeto alt. dados de orientação	Identificar vistas ortográficas
07			Desenhar vistas ortográficas	Rep. objeto em desenho isométrico	Redesenhar objeto alterando sist. de rep.	Desenhar vistas ortográficas
08			Rep. Proj. ortogonais	Rep. objeto axonometria ortogonal	Identificar vistas ortográficas	Completar vistas ortográficas
09			Redesenhar objeto alt. dados de orientação	Rep. e identificar elementos de perspectiva	Completar vistas ortográficas	Rep. Proj. ortogonais
10			Redesenhar objeto alterando	Det. escala gráfica	Desenhar vistas ortográficas	Rep. Proj. ortogonal de objeto apl. corte

			sist. de rep.		s	
11					Rep. Proj. ortogonais	
12					Rep. Corte em Projeção Ortogonal	
13					Rep. Proj. ortogonal apl. corte	

Fonte: O autor

A Professora P1, apesar de não ter ordenado a sequência de questões que utilizaria, justificou que trabalharia com quase todas as atividades, exceto a atividade 9, ela julga não ver sentido em representar uma vista que já foi desenhada, mesmo com omissão de uma parte. Na entrevista a professora respondeu que primeiro utilizaria as atividades menos complexas. Trabalharia as questões que abordassem os assuntos separados e depois as que os abordassem juntos, apresentando as características, diferenças, vantagens.

A professora P2, com relação à escolha e ordenação das atividades expôs que descartaria a maioria das atividades propostas, afirmando que o contexto desses exercícios é trabalhado em disciplinas diferentes da dela. Tendo selecionado apenas quatro atividades para utilizar, sendo essas: escala gráfica; identificar vistas ortográficas; completar vistas ortográficas; e, representar projeções ortográficas. Escolhendo essa ordem pela complexidade das questões.

O professor P3 afirma que começaria com as questões mais técnicas para ter mais segurança nas operações básicas e para depois o aluno passar para um problema em que ele precise pensar. O professor diz que “o aluno precisa se situar, interpretar, para depois executar a parte mais operacional”. Ele ordenou as atividades em três categorias: sendo a primeira a que trabalha a geometria com grandezas e medidas; a segunda trabalha com as identificações das vistas, elementos, etc; a terceira com a parte operacional de representar as vistas dos objetos e vice-versa.

A professora P4 diz que começou a ordenar de traz para frente, descartando as atividades que não utilizaria de jeito nenhum, que neste caso são as que abordam os assuntos sobre escala. Ela acredita que esses assuntos devem ser trabalhados nas disciplinas aplicadas e não na dela que se dá num momento inicial do curso. A professora diz que acha mais importante que o conteúdo fique claro na cabeça do estudante, que ele entenda que está aprendendo formas diferentes de representar o

mesmo objeto, que cada sistema tem suas particularidades e que ele tem que transitar de um para o outro sabendo quais são as características de cada um, e o estudo de escala pode atrapalhar isso. Depois excluir as que não usaria de jeito nenhum ela selecionou as que considera indispensáveis e colocou na frente, e no meio ela colocou as que poderia utilizar ou não, dependerá do contexto em que a aula estiver acontecendo.

O professor P5 também levou em consideração a complexidade das questões ao ordenar uma sequência. Começando pelos assuntos que considera mais fáceis para os alunos “enxergarem”, ele diz que “busca fazer uma transição harmoniosa para os assuntos de maiores complexidades, assuntos que exigem um nível de abstração maior”.

A professora P6 também iniciou sua ordenação a partir das que não utilizaria, fazendo primeiro a exclusão dessas. Depois ordenou as que usaria com certeza, e por fim encaixaria as que usaria com algum tipo de modificação.

Percebemos que ao ordenar as atividades, alguns professores analisaram a complexidade da questão (P1, P2 e P5) e não, necessariamente, o assunto abordado. Outros (P4 e P6) fizeram sua ordenação a partir das questões que excluiriam. Enquanto o professor P3 foi o único que ordenou as atividades levando em consideração os assuntos e as operações necessárias para sua resolução.

Com relação às atividades que foram descartadas, o professor P5 não descartou nenhuma, no entanto, sugere uma série de modificações em algumas delas.

No quadro a seguir encontramos as atividades que foram descartadas pelos professores.

Quadro 06: Atividades descartadas pelos professores

	Atividade descartada	Justificativa
Professora P1	9. Representar corte em projeção ortogonal	“Não vejo sentido representar uma vista que já foi desenhada mesmo com omissão de elemento”.
Professora P2	2. Determinar escala gráfica	Mesma justificativa para todos os descartes: “nesse contexto desse exercício são trabalhados em disciplinas diferentes da minha”.
	5. Desenhar vistas ortográficas	
	6. Representar e identificar elementos de perspectiva	
	8. Representar Objeto em Desenho Isométrico	
	9. Representar corte em projeção ortogonal	

	10. Representar projeção ortogonal de objeto aplicando corte.	
	12. Redesenhar objeto alterando dados de orientação	
	13. Redesenhar objeto alterando sistema de rep.	
Professor P3	9. Representar corte em projeção ortogonal	Mesma justificativa para descarte de ambas questões: “as questões poderiam ser trabalhadas em uma disciplina mais específica, como Desenho Mecânico, por exemplo”.
	10. Representar projeção ortogonal de objeto aplicando corte.	
	11. Representar objeto em axonometrias ortogonais.	“Sua exclusão não comprometerá o estudo dos sistemas de representação”.
Professora P4	1. Conhecer distância gráfica	“Não usaria, prefiro trabalhar esse conteúdo com exercícios mais voltados para parte gráfica e menos aritmética”.
	10. Representar projeção ortogonal de objeto aplicando corte.	A professora não justificou.
Professor P5	Não houve descarte	“Usaria todas, algumas com modificações”.
Professora P6	1. Conhecer distância gráfica	“Estou até agora sem entender o que ela quer”.
	2. Determinar escala gráfica	“O tamanho da figura não condiz com o do enunciado”.
	9. 9. Representar corte em projeção ortogonal	“Atividade cheia de erros: corte errado, escala pequena...”

Fonte: O autor.

Nas entrevistas os professores confirmaram as justificativas de não trabalharem essas atividades. Percebemos uma preocupação em não trabalhar atividades que possam gerar confusão para a interpretação do aluno, como também há uma preferência por atividades que contextualizem a atividade numa situação concreta para o aluno. Percebemos também que há uma preferência em trabalhar atividades que envolvem comparações entre os sistemas de representação, direta ou indiretamente, com o objetivo de fazer com que os alunos se tornem aptos a escolher quais sistemas utilizar para atingir determinados objetivos com aquela representação que quer conceber.

Vemos então que os professores consideram como mais importante o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial no aluno. A visualização

espacial envolve pensar em imagens, bem como perceber a capacidade de perceber, transformar e recriar diferentes aspectos do mundo visual e espacial (SEABRA, 2004). Atrelando à necessidade de domínio da habilidade espacial para a compreensão dos assuntos referentes aos sistemas de representação.

Todos os professores entrevistados reconhecem a importância do trabalho com temáticas relacionadas à sistemas de representação, principalmente para a Licenciatura em Expressão Gráfica, mas não somente para ela. Eles também declaram não ter dificuldades em abordar tais temas, salvo alguns específicos que necessitariam de uma dedicação um pouco maior de preparação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O curso de Licenciatura em Expressão Gráfica se originou de um dos primeiros cursos superiores da Universidade Federal de Pernambuco, criado em 1951. É instituído pelo Departamento de Expressão Gráfica, e mantém vínculo com 9 outros departamentos da universidade. Esse curso tem como objetivo a formação de professores nas áreas de Geometria Gráfica e suas aplicações. Tem um perfil curricular bastante amplo, voltado para a formação humanística, profissional e humanística. Estuda abordagens que conduzirá o aluno a formação de um perfil profissional voltado para um ou mais eixos oferecidos no curso: Eixo das Artes Visuais; Arquitetura; Design; Engenharias; e, Tecnologias Computacionais. Permitindo ao aluno que conclua uma graduação com um perfil curricular mais flexível, que permita com que ele se adapte aos ambientes da sociedade atual.

Na nossa pesquisa tivemos como objeto de estudo analisar o trabalho desenvolvido por seis professores do curso de Expressão Gráfica da UFPE, abordando temáticas relacionadas ao campo dos sistemas de representação. Fundamentamos nossa pesquisa sobre o olhar da Teoria Antropológica do Didático, fundamentada por Yves Chevallard, essa teoria estuda as condições de possibilidades e funcionamento do sistema didático.

Consideramos como Instituição o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, pois a mesma impõe aos sujeitos, através das orientações dos componentes curriculares, maneiras de fazer e pensar. No nosso caso, os sujeitos ocupam a posição de professor. Analisamos o objeto Sistemas de Representação, e os temas relacionados a ele.

Dentro desse contexto, algumas inquietações surgiram no sentido de verificar como se dá o ensino de temáticas relacionadas a sistemas de representação no curso da LEG por seus docentes. Conduziram a nossa pesquisa dois objetivos gerais: caracterizar a Relação Institucional da Licenciatura em Expressão Gráfica com o objeto sistemas de representação; e caracterizar a Relação Institucional, na posição de professor da LEG com o objeto sistemas de representação.

Inicialmente analisou-se o perfil dos professores que lecionaram na Licenciatura em Expressão Gráfica nos últimos dois anos, com intenção de saber qual a formação desses professores. Esses perfis analisados forneceram

informações diversas, desde a formação dos professores quanto experiência profissional deles com as temáticas relacionadas aos sistemas de representação.

Entre as informações obtidas, observou-se que o corpo docente da Licenciatura em Expressão Gráfica apresenta uma formação acadêmica bastante variada. O curso de graduação cursado, pela maioria deles, varia entre Arquitetura e Design, embora tenhamos encontrado professores com graduação em Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Expressão Gráfica e Licenciatura em Desenho e Plástica. Com relação a isso temos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que permite que os profissionais que não cursaram Licenciatura, como citados acima, lecionem disciplinas consideradas “afins”. Encontramos também um professor que, além de ter cursado Licenciatura em Desenho e Plástica, graduou-se em Desenho Industrial. Observou-se também que o maior percentual tem acima de 20 anos de conclusão da graduação, isso aponta para um envelhecimento do quadro de professores da LEG, no entanto, ao observarmos as outras categorias, podemos notar também que aos poucos está havendo o processo de renovação do quadro docente com o ingresso de novos professores.

Quanto a formação continuada entre os professores da LEG, percebemos que todos os professores que lecionaram no curso da LEG no período pesquisado possuem formação continuada. E a grande maioria possui doutorado, 64,6%. Tais percentuais sugerem que há relativamente muitos professores investindo em sua formação continuada nesse meio acadêmico, o que pode ser ocasionado pelos próprios incentivos recebidos até para que o professor consiga progredir com seu plano de carreira.

Em seguida, para caracterizar a Relação Institucional com o objeto sistemas de representação, analisamos os documentos que orientam o ensino no curso da LEG: Projeto Pedagógico do Curso (2014) e os programas de ensino dos Componentes Curriculares que abordam temáticas relacionadas a esse tema, seja de maneira direta ou indireta. No que diz respeito a essas relações, os resultados obtidos indicam que o trabalho com sistemas de representação é tido em praticamente todo o curso de LEG.

Utilizamos como principal instrumento de coleta de dados um conjunto de atividades entregue aos professores pesquisados para que eles as analisassem, além de entrevistas. Nas entrevistas, procuramos enxergar uma visão geral do trabalho realizado pelos professores pesquisados com os sistemas de

representação e entender a abordagem que os mesmos se propõem a fazer para realizar essas atividades, além de identificar suas facilidades e dificuldades em trabalhar esses conteúdos.

Vemos que os professores consideram como mais importante o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial no aluno. A visualização espacial envolve pensar em imagens, bem como perceber a capacidade de perceber, transformar e recriar diferentes aspectos do mundo visual e espacial (SEABRA, 2004). Atrelando à necessidade de domínio da habilidade espacial para a compreensão dos assuntos referentes aos sistemas de representação.

Todos os professores entrevistados reconhecem a importância do trabalho com temáticas relacionadas à sistemas de representação, principalmente para a Licenciatura em Expressão Gráfica, mas não somente para ela. Eles também declaram não ter dificuldades em abordar tais temas, salvo alguns específicos que necessitariam de uma dedicação um pouco maior de preparação, por exemplo: o professor P3 afirma que teria dificuldade em trabalhar com assuntos relacionados a corte, e justifica isso pela falta de prática com o mesmo. 5 dos 6 professores sujeitos da pesquisa realizam um trabalho sistematizado com sistemas de representação, o único professor que não trabalha sistemas de representação de maneira sistemática é o P3 que apresenta dificuldade no tema citado.

Outro ponto levantado por este estudo é a questão referente à metodologia usada pelos professores em suas aulas. Os professores trabalham utilizando métodos bem distintos. Todos eles, exceto a professora P6, tem como objetivo integrar o aluno às aulas por meio de discussões, participações, debates, etc. A professora P1, por exemplo, afirma sempre está em busca de novas fontes de informações para usar em suas aulas, e tenta incorporar isso ao uso de novas mídias, e costuma ter um planejamento muito pessoal com os alunos da LEG, isso faz com que ela dialogue mais com os alunos e consiga fazer coisas que considera muitos interessantes. Enquanto a professora P6 trabalha apenas expondo e não costuma dá muita abertura para discussões, no entanto, ao ministrar suas aulas busca sempre conduzir os conteúdos de maneira que valorize a Geometria.

Sendo assim, a partir da montagem do perfil dos professores da LEG, em relação ao trabalho com temáticas relacionadas à sistemas de representação, percebeu-se que há professores fazendo um trabalho diferenciado dentro do curso, e que contemplam temáticas que consideram importantes para a formação dos

alunos da LEG. São profissionais bem mais sensíveis para a importância de priorizar aspectos da formação humana que interfiram no progresso dos alunos. Como, por exemplo, a dificuldade dos alunos em falar em público, esses professores aproveitam fatos como esse para trabalhar alguns aspectos relativos a formação de professores, a importância da voz e como trabalhar com ela, afinal, o professor é um profissional que utiliza muito a sua voz como meio de comunicação.

Investigamos também se as propostas dos professores pesquisados contemplavam os conteúdos e as orientações didáticas contidas no PPC do curso LEG e nas ementas dos componentes curriculares do curso. Todos os professores entrevistados afirmaram que seguem as orientações propostas, no entanto, eles se sentem a vontade para modifica-las gerando adaptações para o contexto da turma em que está trabalhando. Entre estas orientações estão, por exemplo, integração da teoria com a prática em diversos componentes curriculares tanto de forma direta como de forma indireta. E com relação aos conteúdos, os professores seguiram as sugestões contidas nos componentes curriculares.

Com relação ao que norteia as escolhas dos professores, observamos que o pensamento dos professores diverge em alguns pontos quando foram solicitados a colocar em ordem as atividades propostas no conjunto de atividades. Observamos que os professores que não trabalham escala gráfica, dão preferência por iniciar o trabalho com as questões que não exigem um grande esforço de abstração dos alunos, seguindo depois para os assuntos referentes ao sistema mongeano. Exceto a professora P2, ela inicia o trabalho com sistema mongeano e justifica excluindo as outras questões por não serem adequadas para se trabalhar na disciplina que ministra.

Buscamos identificar, também, as dificuldades que os professores enfrentam no trabalho com sistemas de representação. Dois professores concordam que os alunos são muito passivos em sala de aula, ainda esperam ser estimulados e que alguém gere o interesse neles. Uma professora afirma não ter dificuldades e acredita que o motivo seja pelo fato de sua disciplina já está em um nível do curso bem avançado. Outros dois enfatizam o trabalho com projeções cotadas e cortes, como dificuldades. E um professor relata que sua principal dificuldade é reflexo da falta de conhecimento dos alunos ao chegarem na universidade.

Nossos resultados apontaram para uma concordância parcial entre a relação Institucional dos sujeitos na posição de professor e a relação Institucional com o objeto sistemas de representação.

Diante do exposto, a necessidade de pensar o currículo escolar e suas consequências torna-se um elemento extremamente importante no processo de formação docente e no consequente reflexo dessa formação na sala de aula. Atentar para as diferentes maneiras de entender o currículo e saber que, desde a idealização do currículo formal até a decisão do professor em implementá-lo em sala de aula, essas relações adquirem uma importância para todos os interessados nessa implementação, sejam seus idealizadores, os alunos, os professores, toda comunidade acadêmica.

- TRABALHOS FUTUROS

Como continuação do nosso trabalho, observamos que há algumas possibilidades para serem seguidas: observações de aulas para investigar as práticas efetivas com os sistemas de representação; análise praxeológica do conjunto de atividades respondidas pelos professores, buscando entender quais as técnicas utilizadas pelos professores, quais parâmetros e propriedades utilizaram; análise dos conhecimentos dos alunos da LEG sobre os sistemas de representação; além de investigar outros sujeitos, instituições e objetos através do olhar da TAD.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

ALMOULOUD, Saddo Ag. Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. **Revista Iberoamericana de EducacionMatematica**. n. 42, p. 9 – 34, nov. 2009. Disponível em: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2015/42/42_firma_invitada_saddo.pdf> Acesso em: 10 mar. 2017.

ARAUJO, Abraão Juvencio de. **O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da Teoria Antropológica do Didático**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

BARBOSA, Edelweis Tavares. **Equação do Primeiro Grau em Livros Didáticos sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2011.

BERTIN, J. *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris: Gauthier-Villars, 1973, p.27.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs Objet d'étude et problematique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. vol 19, no 1, p.77-124, 1999.

BOSCH, M.; FONSECA, C.; GASCÓN, J. Incompletitud de las organizaciones locales em lãs instituciones escolares. In: **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, França: la Pensée Sauvage, vol.24, p. 205-250, 2004.

BOYER, C. B., 1996, **História da Matemática**. Trad. E. Gomide. 2.ed. São Paulo, Edgard Blücher.

BRASIL, Licenciatura em Expressão Gráfica. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica – PPC. In Departamento de Expressão Gráfica: Centro de Artes e Comunicação: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática - 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 51p.

CÂMARA, Marcelo; BESSA, Marcus. **A Teoria Antropológica do Didático: Uma releitura sobre a Teoria**. Perspectivas da Educação Matemática, UFMS, v.8, 2015.

CHAACHOUA, H. **L'analysedurôledesmanuelsdansl'approcheanthropologique**. Grenoble: Grenoble Université Alpes. 2014^a, 21f. Atelier.

CHEVALLARD, Y. **Analise des pratiques enseignantes en théorie anthropologique Du didactique**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Editions, v.19.n.2, p.221-265, 1999.

CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Mariana, GASCÓN, Josep. Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Tradução: Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

Chevallard, Yves. **Organiser l'étude.1. Structures & fonctions**. Actes de la 11 École d' Été de Didactique des Mathématiques. France: La Pensée Sauvage. 2002. versão eletrônica, disponível em: <www.yves.chevallard.free.fr>. Acesso em: 17 mar. 2017.

COSTA, Mario Duarte, COSTA, Alcy P. de A. V. **Geometria Gráfica Tridimensional: Sistemas de Representação**. v1. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1996.

FERREIRA, Bruno Leite. **Resolução de Problemas de Geometria Gráfica em Ambiente Computacional: o caso da interseção entre planos**. Recife, 2011. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, UFPE, 2011.

GANI, DanusaChini. **As lições de Gaspard Monge e o ensino subsequente da Geometria Descritiva**. 2004. Dissertação (Mestrado em História da Ciência e das Técnicas e Epistemologia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

GARDNER, Howard. **Estrutura da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

GOUVÊA, F. A. T. **Aprendendo e Ensinando Geometria com a Demonstração: uma Contribuição para a Prática Pedagógica do Professor de Matemática no Ensino Fundamental**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), PUC – SP, 1998.

LOPES, Andiará; CORREIA, Ana Magda; BARROS, Thyana. Geometria nas Escolas. In: **Anais do Graphica 2011 – 20º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico**, Rio de Janeiro, 2011.

MONTENEGRO, Gildo. **Desenho Geométrico: para cursos técnicos de 2º grau e faculdades**. 2ª ed. rev. e ampliada. São Paulo: E. Blucher, 1985.

BERTONHA, Regina Aparecida. **O ensino de geometria e o dia-a-dia na sala de aula**. Campinas, 1989. 225f. Dissertação de Mestrado DEME – FE - UNICAMP, 1989.

SERRA, Sheyla Mara Baptista. **Breve histórico do desenho técnico**. Apostila do Departamento de Engenharia Civil da UFSCar. São Carlos, 2008. v. 1.

SILVA, Wilson Barbosa da. **O Ensino de Geometria com o Auxílio do Livro Paradidático**. Projeto de pesquisa de Mestrado em Educação Matemática - na Universidade Bandeirante Brasil, São Paulo, 2010.

BEZERRA, Erinalva da Silva e BARBOSA, Edelweis José Tavares. **Um olhar reflexivo sobre a aprendizagem de geometria no ensino fundamental**. Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 2011.

MARMO, C e MARMO, N. **Desenho Geométrico**. Rio de Janeiro: Scipione, 2ª ed., 1994. 168p.

MINAYO, M. C. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

PAVANELLO, R. M. **O Abandono da Geometria: uma visão histórica**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PASSOS, C. L. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica: a Geometria na sala de aula**. Campinas, 2000. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas

QUEIROZ, J. C. S. A GEOMETRIA E O DESENHO GEOMÉTRICO NAS ESCOLAS DO BRASIL DO SÉCULO XX. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2010, Salvador. X Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Ilhéus: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010. v. 1.

REGO, R. M. **Arquitetura e Tecnologias Computacionais: Novos Instrumentos Mediadores e as Possibilidades de Mudança no Processo Projetual**. 2000. 173f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2000.

VALENTE, V. R. **Uma história da Matemática escolar no Brasil (1730-1930)**. São Paulo: FAPESP, 1999.

SEABRA, Rodrigo Duarte; SANTOS, Eduardo Toledo. Proposta de desenvolvimento da habilidade de visualização espacial através de sistemas estereoscópicos. In: **EGraFIA – 4º Congresso Nacional e 1º Encuentro Internacional de Profesores e Investigadores Del Área de Expresión Gráfica**, 2004, Rosario. Anais do 4º EGRAFIA. Rosario: Universidad Nacional de Rosario, 2004. v.1.

SORBY, S. A. Developing 3-D SpatialVisualization Skills. **Engineering Design Graphics Journal**, v.63, n.2, p.21-32, 1999.

WONG, W. **Princípios de Forma e Desenho**. São Paulo, Martins Fontes. 1998.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Construções geométricas, um saber escolar novamente para todos?** In: Semana da Pós-graduação da UFMG, Belo Horizonte. Anais, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. Anais eletrônicos.

APÊNDICE A – CONJUNTO DE ATIVIDADES

TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

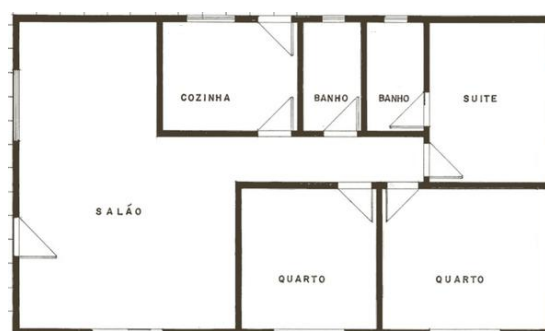
1 –

a) Seja a escala 1:125.000 onde 1 cm representa 1,25 km. Não é possível passar diretamente para a construção da escala visto que 1,25 é número fracionário. Define-se que a escala representará 5 km. Procura-se conhecer a distância gráfica que, nesta escala, corresponda a 5 km. ($d=?$ Sendo $E = 1:125.000$ e $D = 5 \text{ km}$) $\Rightarrow d = 4 \text{ cm}$. Dividindo a escala gráfica em cinco partes iguais, cada parte terá $0,4 \text{ cm} = 4 \text{ mm}$, equivalente a 1 km real. Dividindo o talão em 4 partes de 1 mm, teremos subdivisões que correspondem a 250 m no terreno.



TÍTULO:**Habilidades e conteúdos trabalhados:**

2- Determinar a escala da seguinte planta de uma casa, sabendo que na realidade, o seu comprimento é 12 metros, e na figura é 8 cm.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

3- Observe a perspectiva isométrica abaixo e identifique qual alternativa contém as vistas ortográficas correspondentes.



a) ()



b) ()

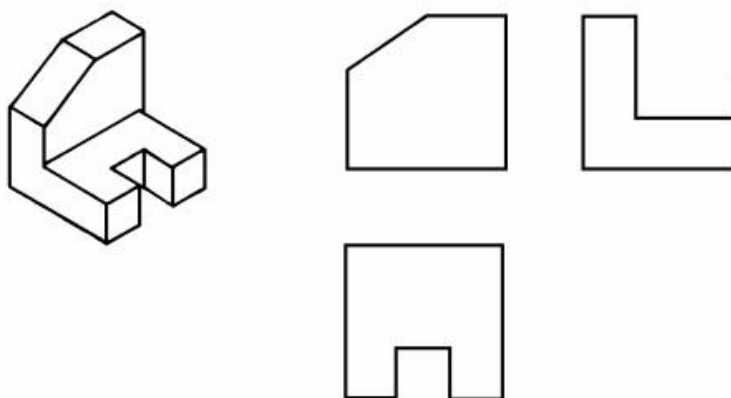


c) ()

TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

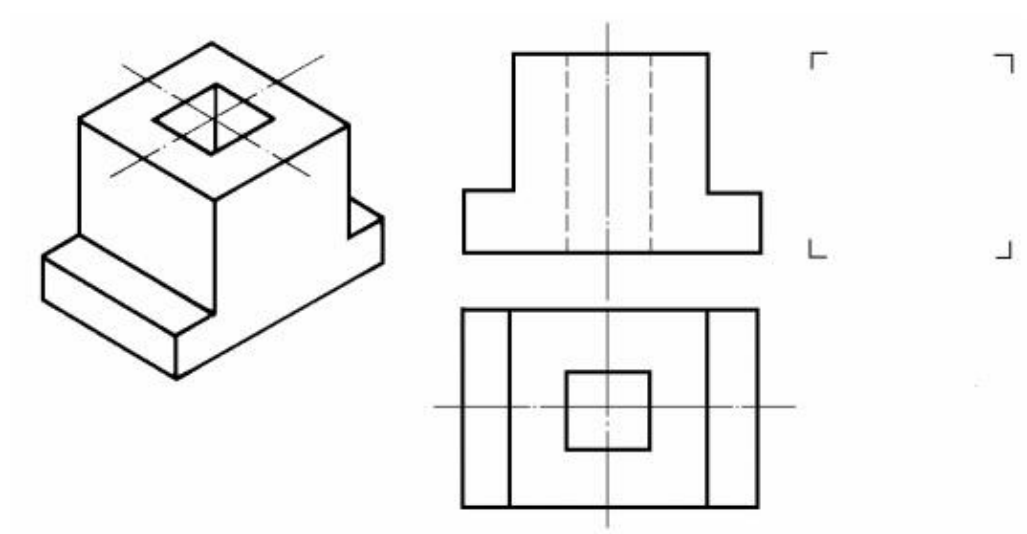
4- Considere os sólidos em perspectiva (esquerda) e complete as vistas ortográficas quando necessário (direita).



TÍTULO:

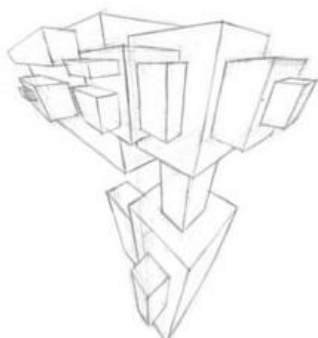
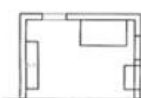
Habilidades e conteúdos trabalhados:

5- Considere o sólido em perspectiva (esquerda), desenha a vista que falta.



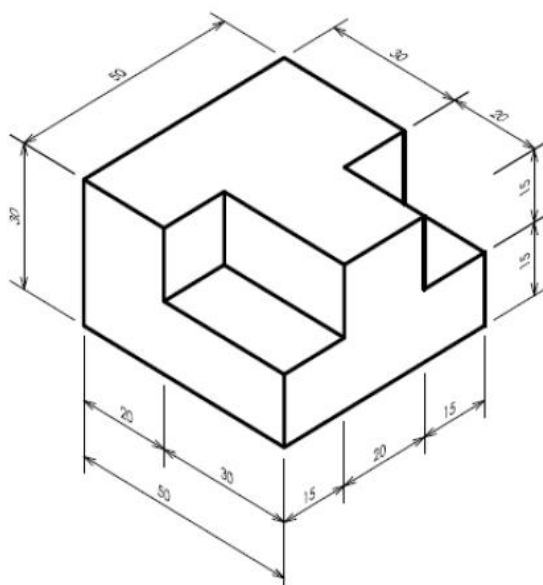
TÍTULO:**Habilidades e conteúdos trabalhados:**

6- Represente e identifique a linha do horizonte, as linhas de fuga e o/os ponto/pontos de fuga em cada uma das perspectivas abaixo.



TÍTULO:**Habilidades e conteúdos trabalhados:**

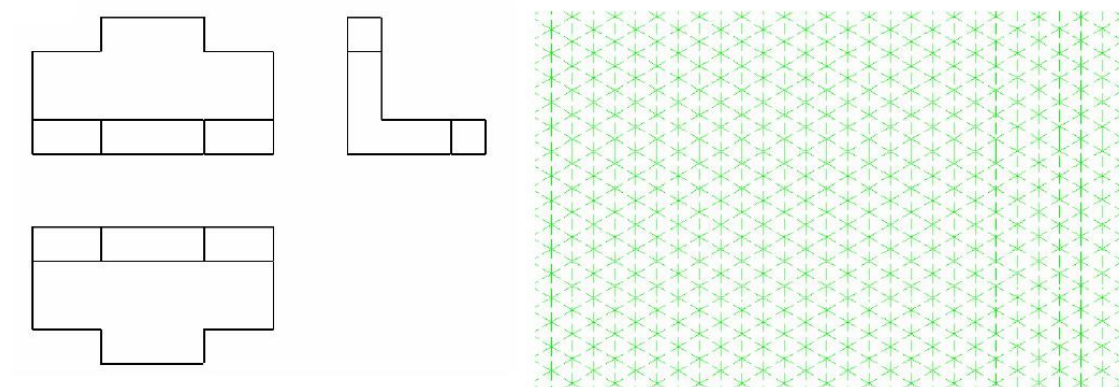
7- Represente três vistas da peça abaixo (as mesmas). Considerando as medidas da peça em centímetros. Indique a escala utilizada.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

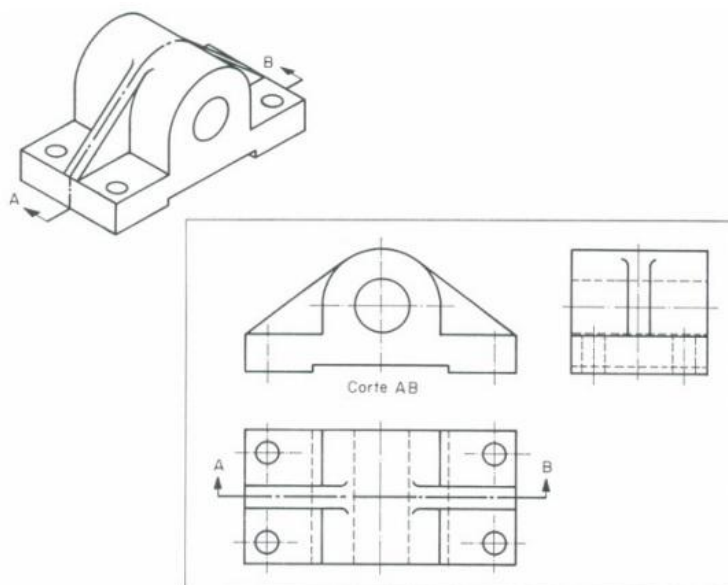
8- A partir das três vistas, desenhe a perspectiva isométrica da peça.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

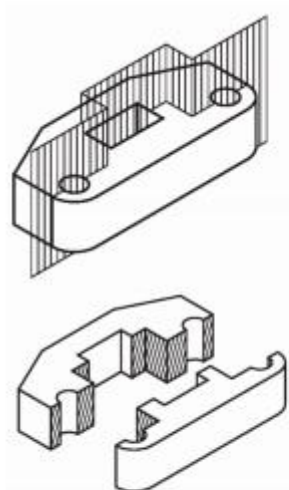
9- Analise a perspectiva e represente a vista frontal com omissão do corte AB.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

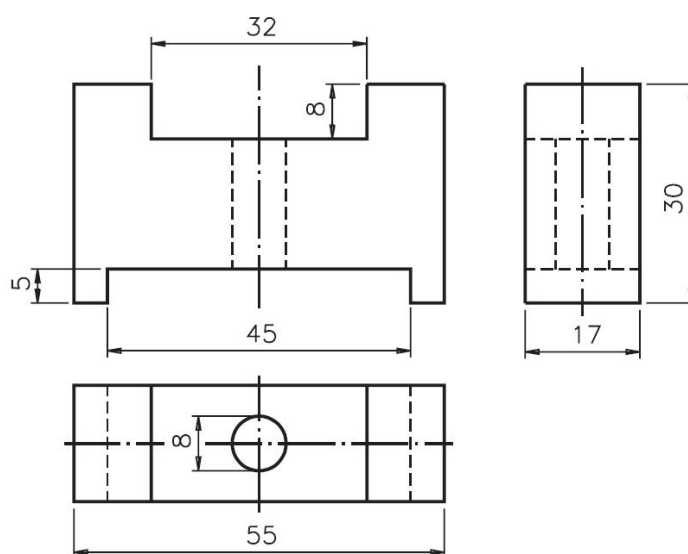
10- Represente a peça abaixo em duas vistas, aplicando corte composto.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

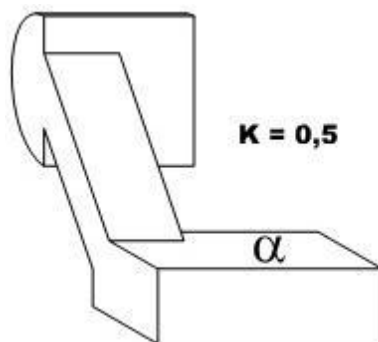
11- A partir das vistas apresentadas abaixo, represente o sólido em axonometrias de três tipos distintos.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

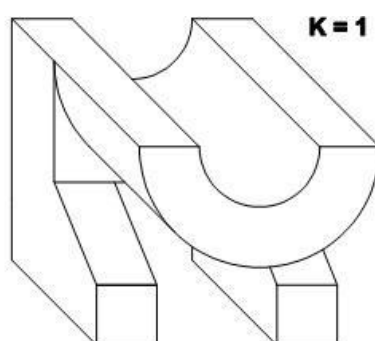
12- Redesenhe a figura abaixo em cavaleira ($\alpha = 45^\circ$, $k=1$, mostrando as vistas: frontal, superior e lateral direita) após rotacioná-la 90° no sentido horário, em torno do eixo “z”.



TÍTULO:

Habilidades e conteúdos trabalhados:

13- Redesenhe a figura abaixo em desenho isométrico, mantendo as mesmas vistas da cavaleira.



APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTAS

GRUPO 1 – Prática pedagógica

- Você poderia relatar como define a geometria?
 - Quais habilidades e conteúdos você considera importante em geometria?
 - Você poderia relatar como foi o trabalho realizado com Geometria na LEG em 2016 e 2017?
 - Em quais disciplinas da LEG, ministradas em 2016 e 2017, você trabalhou Sistemas de Representação? Como você costuma trabalhar esses temas? Como foi o trabalho desenvolvido com esses assuntos nas turmas da LEG nesses anos mencionados?
 - Em outros momentos (anos anteriores e/ou turmas de cursos diferentes) você realizou outras atividades interessantes sobre esses temas? Por que não as vivenciou em 2016 e 2017?
 - Você acha importante o trabalho com Sistemas de Representação na LEG? Por quê?
 - Como é o interesse, motivação e desempenho dos alunos no trabalho com Sistemas de Representação?
 - Qual(is) livro(s) você considera de referência para trabalhar Sistemas de Representação? Porquê? Quais livros você sugere para os alunos como bibliografia complementar?
 - Ao propor atividades envolvendo Sistemas de Representações, você aborda diferentes sistemas simultaneamente em mesmas questões?
 - Você propõe atividades envolvendo comparações entre sistemas?
 - Há algo sobre o campo dos Sistemas de Representação que você gostaria de ter trabalhado em suas turmas da LEG e não trabalhou? Há algum sistema que você não trabalhou ou gostaria de ter trabalhado mais?
-

GRUPO 2 – Analisando as escolhas do material

- Quais atividades você descartou? Por quê?

- Quais atividades se assemelham às que você normalmente desenvolve em suas turmas da LEG?
 - Como você procedeu para ordenar as atividades?
 - Qual atividade você achou mais interessante (ou quais)? Por quê?
 - Como vivenciaria essa atividade em sala de aula?
 - Há tipos de atividades que você considera essenciais para o trabalho com Sistemas de Representação na LEG e que não foram contempladas?
-

GRUPO 3 – Identificando as dificuldades dos professores

- Você encontra dificuldades em trabalhar com Sistemas de Representação?
 - Quais?
 - Por quê?
 - Quais sugestões você daria para solucioná-las?
 - Como você lida em sala de aula com:
 - O resgate dos conhecimentos prévios dos alunos e das experiências vivenciadas por eles fora de sala?
 - A interdisciplinaridade?
-

GRUPO 4 – Planejamento, formação e perfil profissional

Com relação ao Planejamento:

- Como você organiza seu tempo de trabalho?
- Como é feito seu planejamento das disciplinas que ministra?
 - Você prepara sozinho ou interage com outros professores?
 - Há momentos em que você planeja atividades juntamente com professores que trabalham com a mesma turma em outras disciplinas?
 - Há momentos em que interage com outros professores que ministram ou ministraram a mesma disciplina em outras turmas?
- Que materiais você utiliza para subsidiar o planejamento de suas aulas? Que documentos considera como principais referências?
- O que você leva em consideração ao planejar atividades envolvendo Sistemas de Representação?

- Qual a maior dificuldade no planejamento das aulas envolvendo Sistemas de Representação?

Com relação à formação:

- Em quais momentos da sua formação inicial ou continuada você lembra-se de ter estudado sobre Sistemas de Representação?
 - Qual o contexto?

Com relação ao Perfil Profissional

- Formação acadêmica?
- Tempo que leciona?
- Tempo que trabalho no Ensino Superior?
- Tempo que trabalha na LEG?
- Hoje trabalha com que turma?
- Carga horária de sala de aula (semanal) atualmente?
- Exerce outra função? Se sim, qual é a carga horária?
- Gostaria de montar um módulo de formação continuada para professores envolvendo Sistemas de Representação?
 - Se sim, que sugestões você daria sobre o que deveria ser abordado nesta formação?
 - Se não, você gostaria de participar dessa formação, mas não como responsável pela montagem do módulo?
- Gostaria de acrescentar algo sobre alguma das questões da entrevista?

**ANEXO A: LISTA DE DOCUMENTOS QUE FUNDAMENTAM O PROJETO
PEDAGÓGICO DO CURSO LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA.**

Dispositivos legais e normativos que regem a educação superior.		
1.	Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
2.	Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007.	Institui o Programa de reestruturação e expansão das Universidades Federais (Projeto REUNI UFPE/2007)
3.	Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020.	Estabelece as metas a serem alcançadas pelo país até 2020. Cada uma das metas vem acompanhada das respectivas estratégias que buscam atingir os objetivos propostos.
4.	Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, especificamente o Art. 66.	Trata da titulação do corpo docente.
5.	Resolução CONAES Nº 1, de 17/06/2010.	Dispõe sobre o Núcleo Docente Estruturante (NDE).
6.	Resolução CNE/CES Nº 02/2007.	Dispõe sobre a Carga horária mínima, em horas para graduação em bacharelado na modalidade presencial.
7.	RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 02/2002.	Dispõe sobre a Carga horária mínima, em horas para graduação em licenciatura na modalidade presencial.
8.	RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 02/2002.	Dispõe sobre o tempo de integralização da graduação em licenciatura na modalidade presencial
9.	Resolução CNE/CES Nº 02/2007 (Graduação, Bacharelado, Presencial).	Dispõe sobre o tempo de integralização da graduação em bacharelado na modalidade presencial.
10	Dec. Nº 5.296/2004.	Diz respeito às condições de acesso para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.
11	Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013.	Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação.
12	Lei nº 11.645, de 10 março de 2008.	Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”.
13	Resolução CNE/CP Nº 01 de 17 de junho de 2004.	Dispõe sobre a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura

		afro-brasileira e africana.
14	Dec. N° 5.626/2005.	Dispõe sobre a inserção da disciplina de Libras na estrutura curricular do curso (obrigatória para as licenciaturas e eletiva para os bacharelados).
15	15 Portaria Normativa N° 40 de 12/12/2007, alterada pela Portaria Normativa MEC N° 23 de 01/12/2010, publicada em 29/12/2010.	Explicita as informações acadêmicas exigidas que devem estar disponibilizadas na forma impressa e virtual aos discentes.
16	Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto N° 4.281 de 25 de junho de 2002.	Dispõe sobre as políticas de educação ambiental, de forma a garantir a integração da educação ambiental às disciplinas do curso de modo transversal, contínuo e permanente.
17	17 Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004.	Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e dá outras providências
18	18 Decreto 5.773/2006. Decreto 6.303/2007.	Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos de graduação.
19	Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação utilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) - atualizado em maio de 2012.	Subsidia os processos regulatórios de cursos (autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento). A partir deste documento foi possível realizar o levantamento dos padrões de qualidade estabelecidos para os cursos de graduação a serem contemplados no PPC em processo de reformulação.
20	Portaria Normativa 40, de 12 de dezembro de 2007.	Apresenta as diretrizes para a implementação das Avaliações de Cursos no âmbito do SINAES, com base no Conceito Preliminar de Cursos (CPC) de graduação.
21	Portaria Normativa nº 12, de 05 de setembro de 2008.	Institui o Índice Geral de Cursos (IGC).
22	Resolução nº 12/2008 do CCEPE.	Estabelece as diretrizes para as reformas curriculares os cursos de licenciatura da UFPE.
23	Resolução nº 12/2013 do CCEPE.	Dispõe sobre procedimentos para creditação de atividades complementares nos cursos de graduação da UFPE.
24	Resolução nº 04/1994 do CCEPE.	Dispõe sobre avaliação de aprendizagens.
25	Resolução nº 12/1985 do CCEPE.	Estrutura os Colegiados dos Cursos de Graduação.
26	Resolução nº 01/2013 do CCEPE.	Normatiza o Núcleo Docente Estruturante.

27.	Resolução nº 02/2003 do CCEPE.	Regulamenta a administração da graduação na UFPE.
28.	Resolução nº 1 de 27 de março de 2008 do MEC.	Define os profissionais do magistério, para efeito da aplicação do art. 22 da Lei nº 11.494/2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB.
Fonte: BRASIL, 2012, p. 86 – 88.		