

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**EPISTEMOLOGIA *versus*
PEDAGOGIA**
***O locus* DO PROFESSOR DE ENGENHARIA**

Liane Ludwig Loder

Orientador: Prof. Dr. Fernando Becker

Porto Alegre, 2002

LIANE LUDWIG LODER

EPISTEMOLOGIA *versus* PEDAGOGIA

***O locus* DO PROFESSOR DE ENGENHARIA**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Linha de pesquisa: O sujeito da educação: conhecimento, linguagem e contextos.

Sub-linha: Educação e construção do conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Becker

Porto Alegre

2002

Dedicatória

À Celita e Heitor , minhas raízes.

À Rejane e Roberto , meus amigos de sempre.

Ao Luiz, meu companheiro de todas as horas.

À Leticia, Luciano e Luíza, meus frutos.

Agradecimentos

Esse trabalho só foi possível graças à colaboração prestimosa de colegas, professores e alunos do Dep. de Engenharia Elétrica da UFRGS, que dedicaram parte importante do seu tempo para responder às questões da pesquisa e trocar idéias que muito auxiliaram na elaboração desse texto. A todos, meu profundo agradecimento.

Ao Prof. Dr. Fernando Becker pela orientação precisa e esmerada e aos demais professores e colegas do Programa de Pós Graduação em Educação que muito contribuíram para o resultado dessa pesquisa, meu especial agradecimento.

***"Mestre não é o que sempre ensina mas quem, de repente,
aprende."***

*João Guimarães Rosa
Grande Sertão Vereda*

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1. 1 O OBJETO DE ESTUDO.....	1
1. 2 A MOTIVAÇÃO DO ESTUDO.....	1
1. 3 CAMPO DE PESQUISA.....	3
1. 4 OBJETIVO DA PESQUISA	4
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2. 1. A APRENDIZAGEM.....	6
2. 1. 1 Teorias de Aprendizagem.....	7
2. 1. 2 A Epistemologia Genética	14
2. 1. 3 O pensamento adolescente e o pensamento adulto.....	16
2. 1. 4 A formação do pensamento científico	18
2. 2 O ENSINO	25
2. 2. 1 Didática <i>versus</i> Pedagogia.....	26
2.2. 2 Modelos pedagógicos <i>versus</i> modelos epistemológicos.....	30
2. 2. 3 Aprendizagem <i>versus</i> Treinamento e Aprendizagem <i>versus</i> Ensino	32
2. 2. 4. O ensino de engenharia.....	34
2. 2. 4. 1 A instalação dos cursos de engenharia no Brasil: perspectiva histórica.....	34
2. 2. 4. 2 A influência do positivismo no ensino de engenharia no Brasil	42
2. 2. 4. 3 A educação em engenharia na atualidade.....	46
2. 2. 4. 4 Tecnologia <i>versus</i> Ciência: o <i>locus</i> da engenharia	47
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	49
3. 1. INTRODUÇÃO	49
3. 2. OBJETIVOS	51
3. 3. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	52
3. 4. COLETA DOS DADOS.....	53
4. RESULTADOS DA PESQUISA.....	55
4. 1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS FALAS E DAS AULAS	

DOS PROFESSORES	55
4.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FALAS DOS PROFESSORES	137
4.3 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS FALAS DOS ALUNOS.....	159
4.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FALAS DOS ALUNOS	182
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	191
5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS	191
5.2 RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DA PESQUISA.....	194
5.3 CONCLUSÕES	205
5.3.1 Conclusões da pesquisa	205
5.3.2 Considerações finais e sugestões.....	206
5.3.3 Principal contribuição da pesquisa	212
6. REFERÊNCIAS.....	213
7. ANEXOS.....	217
7.1 ANEXO I - Roteiro para entrevista com o professor	217
7.2 ANEXO II - Roteiro para acompanhamento em sala de aula.....	219
7.3 ANEXO III - Roteiro da entrevista com os alunos.....	221

RESUMO

Partindo do pressuposto de que as concepções epistemológicas do professor norteiam a sua ação docente, a pesquisa apresentada nessa Dissertação foi realizada objetivando explicitar essas concepções e identificar e descrever as suas conseqüências na pedagogia empregada pelo professor de engenharia. O *corpus* dessa pesquisa constituiu-se de um grupo de professores, na quase totalidade engenheiros de formação, e de alunos da etapa profissionalizante do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, o que representa um recorte do universo de professores e alunos dos cursos de engenharia no Brasil. Em função da longa tradição da Instituição focalizada na formação de engenheiros, entende-se que este recorte reflete parte da realidade de cursos congêneres em instituições públicas. A pesquisa realizada é de caráter etnográfico, caracterizada pela imersão da pesquisadora no ambiente pesquisado. Os dados foram coletados a partir de falas de professores e de falas de alunos desses professores, cujos depoimentos foram registrados em fitas magnéticas de áudio. A complementação desses dados deu-se através da observação e do acompanhamento das aulas desses mesmos docentes. Na seqüência desse trabalho, foram analisadas essas manifestações e observações, feitas *in loco*, à luz de um referencial teórico fortemente embasado no construtivismo. Na Dissertação essas análises aparecem, em um primeiro momento, focadas nas falas individuais dos Professores. Em uma segunda etapa, é apresentada uma análise comparativa entre as diferentes falas individuais a partir do que foram identificados pontos em comum nas opiniões emitidas. O mesmo procedimento é adotado em relação às falas dos alunos. Como resultado dessas análises, ao final, é apresentado um diagnóstico da situação atual em termos de concepções epistemológicas e das estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores-engenheiros. Ao final também, são feitas sugestões que visam a subsidiar a implantação de uma proposta pedagógica de cunho construtivista, em cursos de engenharia.

ABSTRACT

Considering that the professor's epistemological conceptions are fundamental for their pedagogy, this research was carried out with the aim of identifying those conceptions and their consequences in the engineering professor's pedagogy. The purpose is to describe and analyze those aspects in a Brazillian Engineering course focusing on the analysis of the professor's and student's behaviour observed at the professional stage of the Electrical Engineering Course of the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS. This Institution is considered representative for its long tradition of about a hundred years in Engineering Education in Brazil. This is an ethnographic research and has as its data the professor's and the student's speech and the notes taken in classroom observation, which are analysed and contrasted with the theoretical references, based mainly in constructivist concepts. At the end of the research, a diagnosis of the epistemological and pedagogical conceptions of the Engineering professor is presented and suggestions are made for the implementation of a constructivist pedagogy in Engineering courses

1.1 O OBJETO DE ESTUDO

A concepção epistemológica e a ação pedagógica do professor-engenheiro constituem o objeto da pesquisa desta Dissertação. A partir da realidade pedagógica observada no âmbito do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a pesquisa faz uma contraposição entre a epistemologia e a pedagogia do professor de engenharia com o intuito de verificar a validade das seguintes hipóteses:

- A. A concepção epistemológica é predominantemente empirista.
- B. A pedagogia empregada pela maioria dos professores-engenheiros é predominantemente diretiva.
- C. A concepção epistemológica do professor determina e condiciona a sua ação docente.
- D. Há um profundo descompasso entre o conhecimento técnico, referente ao campo da engenharia, destes professores e o necessário preparo pedagógico dos mesmos.

1.2 A MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

Nos últimos anos, tem crescido, entre os docentes de Engenharia, o interesse em discutir e analisar os processos de ensino-aprendizagem que ocorrem no âmbito de seus cursos, visando adequar seus procedimentos pedagógicos a uma nova realidade. Nesse contexto se insere esta pesquisa.

É grande o número de docentes que apontam para uma necessidade de mudança dos procedimentos didáticos pedagógicos em função do desgaste verificado no modelo de ensino, ainda bastante utilizado, centrado na figura do professor, visto nesse modelo como detentor único do conhecimento e agente principal do processo de aprendizagem de seus alunos.

Tudo leva a crer que o uso deste modelo, nas disciplinas profissionalizantes dos cursos de engenharia, é justificado pelo fato de que os professores são, primordialmente,

engenheiros de formação estritamente técnica-profissional. Isto é, são profissionais com formação voltada ao estrito exercício da profissão de técnico em engenharia e não preparados para o ensino de engenharia. Em outras palavras, esses profissionais não são preparados durante sua formação universitária para enfrentar os problemas pedagógicos que o trabalho cotidiano como docente requer.

Além disso, são profissionais formados, a grande maioria, sob aquela pedagogia tradicional, de caráter diretivo (BECKER, 1994) e por isso mesmo têm a tendência natural de usar e acreditar na eficácia da mesma para garantir ao seu aluno o aprendizado desejado.

Este último aspecto talvez seja a razão do uso que se observa, também extensivo, dessa pedagogia pelos professores das denominadas disciplinas básicas, isto é, das áreas de matemática, física, informática e química, não objetos dessa pesquisa.

À parte, e em menor número, sabe-se da existência de professores que acreditam em uma pedagogia não diretiva, fundamentada em uma epistemologia apriorista (BECKER, 1994) e que portanto atribuem o sucesso de sua disciplina ao desempenho autônomo de seus alunos. É freqüente serem reconhecidos pelos alunos como *bons orientadores de pesquisa*, mas como *professores sem nenhuma didática*.

Em todas essas situações, na concepção dos professores, parece estar subjacente a idéia de que há um professor que ensina e um aluno que, se prestar atenção, aprende. Em conseqüência é comum se verificar, por parte destes professores, a procura por métodos de ensinar, uma vez que o bom professor é visto por eles como aquele que tem um método de ensino eficaz, nas palavras desses professores: *é aquele que tem didática*.

Os alunos de engenharia, na sua grande maioria, pelo que foi constatado nessa pesquisa, concordam com essa idéia de que o professor ensina e o aluno aprende.

Esta concepção pedagógica reinante, no entanto, parece perniciosa pois "*acaba com a criatividade do aluno*", conforme desabafo de um professor, claramente contrário a esta concepção majoritária, cuja opinião encontra eco nas palavras de BECKER (1993, p.9):

... uma pedagogia centrada no professor tende a valorizar relações hierárquicas que, em nome da transmissão do conhecimento, acabam por produzir ditadores, por um lado, e indivíduos subservientes, anulados em sua capacidade criativa, por outro.

A par do despreparo formal pedagógico dos professores, de há muito conhecido pela comunidade acadêmica, a produção intelectual desses engenheiros professores revela o

profundo conhecimento técnico, específico da área de engenharia, desses docentes. Isso leva a crer que há, no âmbito desses cursos, um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores-engenheiros e o necessário preparo pedagógico dos mesmos, uma das hipóteses iniciais deste trabalho. Conforme BAZZO (1998, p.12)

A atuação docente, tal como é hoje desenvolvida no Brasil, não possibilita uma alteração significativa no quadro estabelecido, pois os professores e pesquisadores detêm conteúdos e procedimentos didático-pedagógicos pouco suficientes e adequados para viabilizar a desejável formação do engenheiro contemporâneo.

1.3 CAMPO DE PESQUISA

Em função do objeto de estudo desta pesquisa - a epistemologia e a pedagogia do professor-engenheiro, o campo de investigação limitou-se à parte profissionalizante do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O curso é integralizado em dez semestres, podendo se identificar no currículo uma parte básica em que os alunos se dedicam ao estudos de matemática, física, química, computação e desenho técnico, cumprindo disciplinas ministradas pelos Institutos de Matemática, de Física, de Química, de Informática e pela Faculdade de Arquitetura, respectivamente. À parte profissionalizante, correspondem as disciplinas que são ministrada pelo Departamento de Engenharia Elétrica, onde a quase totalidade dos professores são engenheiros eletricitas de formação.

Consideramos esse *corpus* de investigação como amostra importante da realidade dos cursos de instituições públicas de engenharia no Brasil, não só pela tradição de quase um século de funcionamento ininterrupto do curso de Engenharia Elétrica da UFRGS, como também pela alta qualificação dos profissionais que forma. Qualidade essa reconhecida em nível nacional, quer pelos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização do funcionamento de cursos superiores no Brasil¹, quer pelo mercado de trabalho representado pelas empresas que atuam na área de engenharia elétrica.

¹ Os alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS conseguiram nos anos de 1998 (1ª edição), 1999, 2000 e 2001, quatro vezes consecutivas, o conceito A no Exame Nacional de Cursos, conhecido como Prova do MEC.

1.4 OBJETIVO DA PESQUISA

Esta pesquisa exploratória, em função da peculiaridade do *corpus* da pesquisa, procura refletir a realidade de uma Instituição Pública de Ensino Superior em que o ensino e a pesquisa são encargos docentes rotineiros.

Considerando que as concepções epistemológicas dos professores norteiam sua ação docente, esta pesquisa foi realizada com a intenção de identificar e descrever essas concepções e suas conseqüências na pedagogia empregada pelo professor-engenheiro. O confronto das concepções epistemológicas com as ações pedagógicas dos docentes - epistemologia *versus* pedagogia - permitem descrever "onde se encontra", isto é, o *locus*² do professor de engenharia no plano de possibilidades determinado pela sua epistemologia e pela sua pedagogia.

² A palavra *locus* é de uso freqüente em Engenharia Elétrica. O método do *root locus* (lugar das raízes) é utilizado em no projeto de sistemas de controle e consiste em determinar a posição das raízes de uma equação, que descreve um sistema, em um plano matemático complexo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na seqüência, apresentamos os resultados dos estudos que serviram de suporte à análise dos resultados dessa pesquisa que visou investigar a validade das seguintes hipóteses: *a. A concepção epistemológica é predominantemente empirista; b A concepção epistemológica do professor determina e condiciona a sua ação docente; c. A pedagogia empregada pela maioria dos professores-engenheiros, em cursos de Engenharia, ainda é predominantemente diretiva; d.Há, na parte profissionalizante desses cursos, um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e o necessário preparo pedagógico dos mesmos.*

Os resultados desses estudos, descritos nessa Dissertação, foram agrupados em duas categorias:

A APRENDIZAGEM – referem-se aos estudos sobre algumas teorias de aprendizagem, na visão do pensamento ocidental, e sobre os conceitos da Epistemologia Genética que julgamos pertinentes à discussão sobre a formação do conhecimento científico-tecnológico.

O ENSINO – referem-se aos estudos sobre Didática, Pedagogia e Epistemologia, em caráter geral, e aos estudos sobre o ensino de engenharia, resgatando o caráter histórico desse ensino e destacando a influência da filosofia positivista sobre o mesmo.

2.1 A APRENDIZAGEM

Este item está subdividido em seções que abordam diferentes aspectos da aprendizagem que estão diretamente relacionados ao tema pesquisado, a saber:

Teorias de Aprendizagem – neste item são destacadas as principais teorias de aprendizagem que surgiram no final do século XIX e durante o século XX, no âmbito da civilização ocidental, e que serviram de base para várias propostas pedagógicas vigentes até os dias de hoje;

A Epistemologia Genética – neste item são apresentadas as principais noções da epistemologia desenvolvida por J. Piaget e colaboradores, tomada como base da análise crítica feita nessa Dissertação;

O pensamento adolescente e o pensamento adulto – neste item são destacados alguns pontos que caracterizam o pensamento nessa faixa etária. Esse aspecto é de interesse para essa pesquisa uma vez que os aprendizes sob observação são, na sua grande maioria, ainda adolescentes ao entrarem na Universidade e adultos ao saírem dela;

A formação do pensamento científico – neste item são destacados alguns aspectos importantes da formação do pensamento científico, base do pensamento tecnológico atual.

2.1.1 Teorias de Aprendizagem

A aprendizagem, enquanto tema de investigação científica, tem sido estudada por psicólogos e educadores que têm utilizado a psicologia educacional como ciência fundamental para a construção de suas práticas.

A aprendizagem enquanto conceito, em primeira aproximação, pode ser definida conforme HILGARD (1973), da seguinte maneira:

Aprendizagem é o processo pelo qual uma atividade tem origem ou é modificada pela reação a uma situação encontrada, desde que as características da mudança de atividade não possam ser explicadas por tendências inatas de respostas, maturação ou estados temporários do organismo (por exemplo, fadiga, drogas, etc.)

Ainda de acordo com HILGARD (1973), uma teoria compreensiva de aprendizagem deve conseguir responder a algumas perguntas básicas, quais sejam :

1. Quais os limites da aprendizagem?
2. Qual é o papel da prática na aprendizagem?
3. Qual a importância dos impulsos e incentivos, das recompensas e das punições?
4. Qual é o lugar da compreensão e do *insight*?
5. Aprender uma coisa ajuda a compreender outra?
6. O que acontece quando lembramos e quando esquecemos?

As teorias de aprendizagem, desenvolvidas na perspectiva da racionalidade ocidental deste século, relatadas brevemente a seguir e nas quais buscaremos respostas para estas questões, podem ser classificadas em dois grupos: teorias de estímulo-resposta e teorias cognitivas. Na primeira categoria encontramos as Teorias de Thorndike e de Skinner, na segunda as da *Gestalt* e de Piaget.

2. 1. 1. 1 O associacionismo

A. O conexionismo de Thorndike

Durante quase meio século, a teoria de aprendizagem dominante nos EUA foi o chamado conexionismo de Edward Thorndike (1874-1949), anunciada primeiramente em 1898 na sua publicação intitulada *Animal intelligence*. A base desta teoria é a associação entre percepções e ações. Em outras palavras, o aprendizado, segundo Thorndike, pode ser visto como resultado de um processo de estímulo - resposta, num processo continuado de tentativa e erro.

Os associacionistas consideravam que o aprendizado se dava não por ação, como os psicólogos da *Gestalt* vieram mais tarde defender, mas por reação (resposta) à uma ação do meio (estímulo).

As respostas de Thorndike às questões listadas em 2.1.1, na interpretação de HILGARD (1973), podem ser resumidas como:

1. Quanto aos limites da aprendizagem: “a capacidade de aprender depende do número de conexões feitas. As diferenças entre os menos dotados e os mais dotados são mais quantitativas que qualitativas”.
2. Quanto ao papel da prática na aprendizagem: “a repetição de situações, por si só, não modifica as conexões. A prática é importante porque permite que as recompensas ajam sobre as conexões”.
3. Quanto à importância dos estímulos, recompensas e punições: “a recompensa age sobre as conexões vizinhas para fortalecê-las, a punição tem efeito enfraquecedor”.
4. Quanto ao lugar da compreensão e do *insight*: “a melhor forma de obter compreensão é construir um corpo de conexões apropriadas a essa compreensão. Quando a compreensão é imediata é porque há elementos suficientes em comum com situações antigas”.
5. Quanto a indagação que questiona se aprender uma coisa ajuda a aprender outra : “ a reação a novas situações se beneficia com a identidade parcial das novas situações com as anteriores e também com o princípio de analogia descrito como assimilação”.

6. Quanto ao esquecimento: “originalmente a teoria de Thorndike falava na lei do desuso, dando a entender que o esquecimento se dá na ausência da prática. As publicações posteriores não abordaram esse problema, continuando implícito, todavia, que há alguma diminuição do conteúdo aprendido, na ausência da prática”.

B. O condicionamento operante de Skinner

Em trabalhos publicados na década de 50, B.F. Skinner, declaradamente behaviorista, utilizando os princípios de condicionamento anteriormente estabelecidos por Pavlov, desenvolveu o trabalho de Thorndike, no estabelecimento de sua teoria de condicionamento operante. Skinner, a partir da dinâmica estímulo-resposta, identifica dois tipos de comportamento: o respondente (associado a um estímulo conhecido, reação) e o operante (associado a um estímulo desconhecido, ação). A maior parte das atitudes humanas, segundo Skinner, é de caráter operante.

Skinner destacou a importância do reforço no processo de aprendizagem, que tanto pode ser interpretado como a necessidade de uma repetição de tarefa para alcançar o aprendizado, como uma premiação pela tarefa bem sucedida (reforço positivo).

As respostas de Skinner às questões listadas em 2.1.1, na interpretação de HILGARD (1973), podem ser resumidas como:

1. Quanto aos limites da aprendizagem: “é de se esperar que as leis contenham constantes empíricas diferentes para as várias espécies e para os diferentes membros da mesma espécie, isto é, admitem-se diferenças nas capacidades dos diferentes sujeitos e, para cada sujeito, em diferentes idades”.
2. Quanto ao papel da prática na aprendizagem: “o efeito de um único reforço é altamente realçado pelo reforço secundário que dele deriva, logo, o esquema de reforço e por consequência da prática é muito importante segundo essa teoria”.
3. Quanto à importância dos estímulos, recompensas e punições: “a recompensa, assim como em Thorndike, aumenta a força operante, enquanto que a punição não tem influência enfraquecedora correspondente”.

4. Quanto ao lugar da compreensão e do *insight*: “Skinner acredita que a técnica de solução de problema é meramente de manipular variáveis que pode levar à resposta. Nenhum fator novo de originalidade está em jogo. Isso torna possível ensinar uma criança a pensar”.

5. Quanto a indagação que questiona se aprender uma coisa ajuda a aprender outra : “o reforço de uma resposta aumenta a probabilidade de ocorrência de outras respostas que contêm os mesmos elementos, semelhante ao pensamento de Thorndike”, logo aprender algo ajuda no aprendizado de um assunto correlato.

6. Quanto ao esquecimento: “o condicionamento é lembrado durante muito tempo. O verdadeiro esquecimento parece ser um processo lento de decréscimo com o tempo”.

2. 1. 1. 2 A teoria da *Gestalt*

A chamada psicologia da *Gestalt* teve seus primórdios nos trabalhos de Max Wertheimer (1912). A idéia central desta teoria relaciona a aprendizagem ao estudo organizado das totalidades, ao invés de uma simples justaposição das partes. Considera que o aprendizado se efetiva quando o aprendiz integra e organiza seu conhecimento a partir de sua percepção.

No caso da percepção visual, Wertheimer enuncia quatro leis que possibilitam o aprendizado: lei da *similaridade* (familiaridade), lei da *proximidade* temporal (as velhas impressões são bem menos reconhecidas que as próximas, o que valida as revisões como técnica para “reter” o aprendizado), lei do *fechamento* (o observador tende a completar lacunas, como o faz ao completar desenhos, vide logotipo do Carrefour em que a letra C é construída mentalmente pelo observador), lei da *boa continuidade* (também se refere ao mesmo comportamento descrito anteriormente, o fechamento e a continuidade são aspectos da organização articulada, em desenhos uma linha reta interrompida é continuada, mentalmente, como retilínea , uma linha curva, como curva e assim por diante).

Os experimentos mais conhecidos da *Gestalt* se referem ao trabalho de Köhler (1925), na ilha do Tenerife, com chimpanzés. Os resultados destas observações levaram os pesquisadores a concluir que, através do manuseio prévio com elementos, o aprendizado poderia ocorrer por *insight* (é comum, ainda hoje, ouvir professoras, que trabalham com

alfabetização de crianças, dizer que após a criança trabalhar com figuras e conjuntos silábicos, o começo da leitura se dá por um “estalo”).

Lewin (1936), deu continuidade a estas idéias, enfatizando a importância do conhecimento prévio do aprendiz e da influência do meio em que ele está inserido. A pedagogia relacionada a esta psicologia advoga o uso de estratégias que levem o aluno a descobertas, através de respostas a questões e problemas propostos pelo professor, através de experimentos e projetos cujo resultado final não é único, depende do caminho escolhido para resolvê-los.

As respostas de Lewin às questões listadas em 2.1.1, na interpretação de HILGARD (1973), podem ser resumidas como:

1. Quanto aos limites da aprendizagem: “o espaço de vida de um adulto é mais altamente diferenciado de que de uma criança. De modo semelhante, o espaço de vida de uma pessoa inteligente é mais altamente estruturado do que o de uma pessoa menos inteligente”.
2. Quanto ao papel da prática na aprendizagem: “ a aprendizagem pode se dar com a repetição porque a mudança na estrutura cognitiva ou na motivação pode exigir repetição”.
3. Quanto à importância dos estímulos, recompensas e punições: “a estrutura cognitiva é não só ativada, mas modificada pelas necessidades despertadas ou tensões. A motivação é portanto de importância fundamental dentro da teoria”.
4. Quanto ao lugar da compreensão e do *insight*: “ uma vez que uma das principais características da aprendizagem é a mudança na estrutura cognitiva, o conhecimento e a compreensão residem no âmago da aprendizagem”.
5. Quanto a indagação que questiona se aprender uma coisa ajuda a aprender outra: a análise das idéias da *Gestalt* e, em especial de Lewin, permite responder positivamente a essa indagação.
6. Quanto ao esquecimento: “o esquecimento motivado é importante. As dinâmicas são bastante complicadas, com a interrupção de uma tarefa com envolvimento do ego levando geralmente a melhor retenção e a tentativas de recomeçar quando a ocasião se oferece. Algo como repressão é aceito, no esquecimento das tarefas excessivamente difíceis”.

2. 1. 1. 3 Psicologia Genética

Em contraposição ao empirismo, que nega a ação do sujeito no processo conhecedor, e ao inatismo, que enfatiza a importância do conhecimento prévio, Piaget constrói uma teoria em que nem o sujeito nem o meio (objeto) tem primazia no processo conhecedor, a fonte do conhecimento está na interação entre sujeito e meio. Conforme Piaget (1972):

Conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real mas em agir sobre ele e transformá-lo (na aparência ou na realidade), de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformação aos quais estão ligadas estas ações.

Estas ações não são aleatórias, são resultado de uma organização endógena (estruturas lógicas) que o sujeito constrói à medida que ele interage com o meio. São ações, nos estágios iniciais do desenvolvimento cognitivo do sujeito, preponderantemente empíricas (estágio sensório-motor, pré-operatório e das operações concretas) e em um estágio mais avançado (estágio operatório formal), preponderantemente mentais.

As respostas de Piaget às questões listadas em 2.1.1, segundo nossa interpretação, podem ser resumidas como:

1. Quanto aos limites da aprendizagem: não há limites preestabelecido, isto é vinculado a fatores genéticos, em indivíduos sadios. O aprendizado é função das ações do sujeito cognitivo, que, em princípio e em situação de não privação, podem ser ilimitadas em qualidade e em quantidade.
2. Quanto ao papel da prática na aprendizagem: o aprendizado se dá em sucessivas etapas (espiral ascendente do aprendizado), donde se conclui que mesmo uma ação empírica repetida não implica em uma ação mental associada, repetida igualmente. A prática não é descartada mas nela não se esgota o processo de aprendizagem.
3. Quanto à importância dos estímulos, recompensas e punições: para Piaget o erro faz parte do aprendizado e portanto não há razão alguma para evitá-lo.

4. Quanto ao lugar da compreensão e do *insight*: Piaget não menciona *insight* especificamente, mas sobre a compreensão em geral e o *insight* entendido como uma aprendizagem rápida, em particular, sua teoria justifica o êxito na aprendizagem sempre que o indivíduo possuir estruturas lógicas, construídas previamente ou durante o processo de compreensão em andamento, que o permitam atingir esse objetivo.

5. Aprender uma coisa ajuda a aprender outra?: considerando que, para Piaget, o processo de compreensão se efetiva à medida que o sujeito constrói endógenamente estruturas lógicas e que esse processo se dá na interação do sujeito com o meio, é possível admitir que a compreensão de um conteúdo, uma vez que desencadeia o processo de formação dessas estruturas, auxilia na compreensão de outro para o qual as estruturas já construídas sejam importantes.

6. Quanto ao esquecimento: em princípio todo o conhecimento construído não é esquecido. O que se esquece é o conteúdo do qual o sujeito se apropria temporariamente e geralmente por mecanismos de memorização e que não são efetivamente apreendidos.

2. 1. 2 A Epistemologia Genética

Essencialmente, a Epistemologia desenvolvida por Piaget e colaboradores afirma que o conhecimento não pode ser concebido como algo inato ao sujeito nem tampouco esse conhecimento pode ser entendido como uma simples percepção de uma realidade externa. Conhecimento, para Piaget, é algo que o sujeito constrói, em termos de forma (gênese das estruturas cognitivas) e conteúdo (informação), num processo contínuo e sem fim absoluto, que se inicia no indivíduo antes mesmo de seu nascimento.

Essa epistemologia é denominada genética pois procura investigar os processos cognitivos, característicos do sujeito aprendiz, remontando às suas raízes, isto é, resgatando a sua gênese.

Nessa perspectiva, a Epistemologia Genética caracteriza diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo do sujeito, desde sua vida de bebê até a idade adulta, cronologicamente referidos como: 1. pensamento pré-operatório (intuitivo); 2. pensamento operatório concreto; 3. Pensamento operatório formal

Ao fim do período sensório-motor, durante o qual a inteligência consiste unicamente em coordenar as ações, o aparecimento da função simbólica permite a formação das primeiras representações. De natureza pré-operatória, ou pré-lógica, esta forma de pensamento difere do pensamento operatório concreto uma vez que, naquele, os estados e as modificações ainda não formam um sistema único, como no último.

Com o pensamento concreto, a capacidade de reversibilidade se estabelece e as estruturas cognitivas responsáveis pelas ações de classificação, seriação e correspondência se consolidam. Essas estruturas permanecerão ativas ao longo da vida do sujeito e serão responsáveis pela organização de dados abstraídos pelo sujeito das situações reais.

O pensamento operatório concreto, quando comparado com o pré-operatório, se caracteriza por uma extensão do real na direção do virtual, abrindo caminho para um campo mais amplo, o das possibilidades formais, que é atingido no nível do pensamento formal. Em resumo, o pensamento concreto continua fundamentalmente ligado ao real, e o sistema das operações concretas, que constitui a forma final do pensamento intuitivo, chega apenas a um conjunto restrito de transformações virtuais, e, portanto, a uma noção do possível que é apenas uma extensão, não muito grande, do real.

Finalmente, com o pensamento formal, ocorre uma inversão de sentido entre o real e o possível. Ao invés do possível se manifestar como uma forma do prolongamento do real, é, ao contrário, o real que se subordina ao possível.

O pensamento formal é, na realidade, essencialmente hipotético-dedutivo. Uma característica importante neste nível é o do surgimento de uma nova lógica, a das proposições, neste caso ao invés do raciocínio se voltar para os dados inteiramente formulados, o sujeito é levado a propor seus problemas e a criar seus métodos pessoais. Essa lógica é, antes de tudo, uma lógica de todas as combinações possíveis do pensamento.

É característico do pensamento formal o fato de constituir um sistema de operações de segunda potência. As operações concretas são as operações de primeira potência, pois se referem diretamente aos objetos, enquanto que as de segunda potência envolvem relações de proporcionalidade, proposições, operações de classes e de relações (combinações, permutações).

2. 1. 3 O pensamento adolescente e o pensamento adulto

O pensamento adolescente e o pensamento adulto interessam nessa pesquisa pois o sujeito do conhecimento, (BECKER,1999), objeto desse estudo, encontra-se em uma fase de transição entre a fase adolescente e a fase adulta. Os alunos do curso de engenharia das Instituições Federais de Ensino públicas, na sua grande maioria, iniciam o curso como adolescentes e, após cinco a seis anos (tempo de duração média do curso de Engenharia Elétrica da UFRGS), são formandos adultos.

O pensamento do indivíduo adulto difere do pensamento da criança em extensão e complexidade. Piaget, através de seus estudos em psicologia e epistemologia, conseguiu caracterizar, na criança e no adolescente, estágios de desenvolvimento cognitivo. Esses diferentes estágios descritos pela Epistemologia Genética diferem entre si em função das estruturas endógenas cognitivas que vão se constituindo, paulatinamente, à medida do desenvolvimento e da aprendizagem combinados, ou ainda da aprendizagem no sentido amplo.

De acordo com a epistemologia piagetiana, a diferença essencial entre o pensamento do adolescente e o da criança é que no primeiro caso a reflexão está sempre presente, o que habilita esse indivíduo a formular teorias, a planejar ações, uma vez que consegue sistematizar suas idéias. Segundo PIAGET (1976, p. 252-253):

O adolescente se distingue da criança, antes de mais nada, por uma reflexão que ultrapassa o presente....o adolescente, ao contrário do que ocorre com a criança é o indivíduo que começa a construir sistemas ou teorias.

O pensamento do adolescente é, em grande extensão, operatório formal, caracterizado inicialmente por uma indiferenciação e seguido de uma descentração do sujeito na busca da objetividade. O egocentrismo, que caracteriza o pensamento infantil nos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo, inicialmente (estágio sensório-motor) na forma de uma ação sensório-motora, posteriormente (estágio das operações concretas) na forma de uma ação caracterizada pela representação e, na seqüência no estágio pré-operatório, volta a aparecer no nível das operações formais e caracteriza o pensamento adolescente. De acordo com PIAGET (1976, p. 255):

... o egocentrismo característico da adolescência se manifesta por uma espécie de messianismo de tal tipo que as teorias através das quais representa o mundo estão centradas na atividade reformadora que se sente chamado a desempenhar no futuro.

Esse último nível de egocentrismo, no desenvolvimento do sujeito cognitivo, é superado pela descentração que surge e marca efetivamente o início do pensamento adulto. Segundo PIAGET (1976, p. 257):

É ao empreender uma tarefa efetiva que o adolescente se torna adulto e o reformador idealista se transforma em realizador. Em outras palavras, é o trabalho que permite que o pensamento ameaçado de formalismo se volte para o real.

O pensamento adulto, comprometido com o trabalho, irá se caracterizar e se desenvolver de acordo com as habilidades e competências exigidas pela área de conhecimento específica. É o começo da profissionalização e, para que o sujeito cognitivo siga construindo seu conhecimento, agora na área de sua profissão, é preciso que desenvolva possivelmente novas e específicas estruturas cognitivas.

Dentro desse contexto o engenheiro, diferentemente do médico ou do artista plástico, vai desenvolver, ou aprofundar as já existentes estruturas cognitivas endógenas particulares que permitam construir seu conhecimento na sua área específica e conseqüentemente desempenhar sua profissão com competência.

O artista plástico, provavelmente, vai desenvolver suas habilidades de representação, o médico cirurgião, provavelmente, necessitará de habilidades motoras mais desenvolvidas e o engenheiro, provavelmente, desenvolverá mais o aspecto formal, hipotético-dedutivo, de seu pensamento o que será necessário para desempenhar as tarefas de planejamento e projeto de sistemas.

Convém destacar que, na base desse pensamento adulto, residem todas as formas de pensamento construídas pelo sujeito ao longo de sua vida e que afloram, em menor ou maior grau, dependendo da ação momentânea do sujeito. Por isso, os estudos piagetianos, que se notabilizaram pelo seu aprofundamento sobre o pensamento da criança, são da maior pertinência e representam uma fundamentação importante no estudo do pensamento adulto de qualquer natureza.

2. 1. 4 A formação do pensamento científico

Um estudo a respeito dos processos envolvidos na formação do pensamento científico é parte importante da fundamentação teórica dessa pesquisa. A justificativa reside no fato de que o desenvolvimento tecnológico se dá, par e passo, com o desenvolvimento científico, e, conseqüentemente, ao nos debruçarmos sobre a formação desse tipo de pensamento, muitas de nossas indagações a respeito da propriedade da pedagogia tradicionalmente utilizada em cursos de Engenharia podem ser elucidadas.

A concepção de conhecimento científico

O oposto de uma afirmação correta é uma afirmação falsa. Mas o oposto de uma verdade profunda pode muito bem ser uma outra verdade profunda.
Niels Bohr, físico.

Seja ciência aplicada ou simplesmente tecnologia, a Engenharia de hoje exige dos seus aprendizes, e, conseqüentemente dos seus docentes, uma concepção de conhecimento científico que dê conta das dificuldades naturais enfrentadas no seu aprendizado e no seu ensino. Qual a concepção adequada? Qual a concepção vigente? Quais os pontos de con(di)vergência entre essas concepções? Como aproximar essas duas visões? São perguntas cujas respostas, acreditamos, devam nos orientar, a médio prazo, na construção de um projeto pedagógico consistente e adequado para dar conta da tarefa de bem ensinar e possibilitar o bem aprender nesse campo do conhecimento.

A curto prazo, entendemos que essas respostas possam nos ajudar a entender melhor o *leitmotiv* subjacente à prática pedagógica do professor, objeto primordial dessa Dissertação.

Na busca de resposta à primeira questão (*Qual a concepção adequada?*), as leituras de KUHN (1970), BACHELARD (1999) e HEINSENBERG (1999) serviram de suporte à investigação. A partir delas, e em consonância com essas leituras, destacamos os seguintes aspectos que caracterizam o pensamento científico:

- **O erro** - é sempre uma possibilidade no pensamento científico. A ocorrência de erro faz parte do fazer em ciência e não deve ser evitada no aprendizado da ciência. O erro não

só faz parte do desenvolvimento da ciência, enquanto produção intelectual da humanidade, como também aparece e pode servir como momento importante para o aprendizado do estudante da ciência. A importância cognitiva do erro, no entanto, não é privilégio da ciência, enquanto área de conhecimento. Na verdade nos estudos da epistemologia piagetiana, ele aparece como etapa importante na construção de conhecimento de cada indivíduo, independente da área de conhecimento. Consoantes com essa caracterização do erro, KUHN (1970) e BACHELARD (1999) escrevem:

A novidade normalmente emerge apenas para aquele que, sabendo com precisão o que deveria esperar, é capaz de reconhecer que algo saiu errado.
KUHN (p. 92)

O fracasso das regras existentes é o prelúdio para uma busca de novas regras.
KUHN (p. 95)

...no decorrer do desenvolvimento científico, há de repente sínteses que parecem absorver o empirismo, tais como a da mecânica de Newton ... depois à época luminosa cede a escuridão: algo não dá certo, Mercúrio se desorienta no céu ...
BACHELARD (p. 302)

- ***A instabilidade cognitiva*** – também aparece ao analisarmos o *modus operandi* dos homens da ciência e marca, por extensão, o próprio desenvolvimento científico.

A emergência de novas teorias é geralmente precedida por um período de insegurança profissional pronunciada, pois exige a destruição, em larga escala, de paradigmas e grandes alterações nos problemas e nas técnicas da ciência normal.
KUHN (1970, p. 95)

BACHELARD (1999, p 73) corrobora essa visão ao escrever:

...um dos aspectos mais notáveis da física contemporânea é que ela trabalha quase exclusivamente na zona das perturbações.

No plano do indivíduo, a instabilidade cognitiva se revela etapa importante do processo cognitivo como um todo, isto é, independente do campo de conhecimento de interesse do aprendiz. Nesse aspecto, a concepção piagetiana de construção de conhecimento, com seus processos de equilíbrio e assimilação, justifica essa característica.

- **A intuição** – o pensamento restrito a concepções intuitivas é um pensamento pré-científico. Nas palavras de BACHELARD (1999, p. 132):

...supremacia do conhecimento abstrato e científico sobre o conhecimento primeiro e intuitivo, aí reside uma diferença importante entre espírito pré-científico e espírito científico.

A intuição para o cientista, e conseqüentemente para o aprendiz da ciência, pode ser um ponto de partida, não mais que isso. Na verdade, o desenvolvimento científico dá-se pelo distanciamento das idéias intuitivas, ocorrendo, muitas vezes, até a negação das mesmas, como bem ilustra o desenvolvimento da Física contemporânea. Sobre esse aspecto BACHELARD (1999, p 277) escreve:

O que entrava o pensamento científico contemporâneo – se não entre seus criadores, pelo menos entre os que se dedicam ao seu ensino - é o apego às intuições habituais, é a experiência comum tomada em nossa ordem de grandeza. É preciso abandonar hábitos ... Abandonar os conhecimentos do senso comum é um sacrifício difícil.

- **A percepção sensorial** – o pensamento que se apóia e se restringe à percepção sensível também não alcança o *status* de científico e sequer, de acordo com Piaget, pode se constituir em conhecimento, no plano do indivíduo. A construção do conhecimento ultrapassa em muito a percepção, o processo endógeno que leva ao conhecimento é pura ação cognitiva à qual, muitas vezes, o sensível até serve de obstáculo. BACHELARD (1999, p 294) parece concordar com essas idéias ao escrever:

É preciso aceitar uma verdadeira ruptura entre conhecimento sensível e o conhecimento científico.

Ou ainda quando escreve, mais adiante:

As tendências normais do conhecimento sensível, cheias como estão de pragmatismo e de realismo imediatos, só determinam um falso ponto de partida, uma direção errônea.

- **O conhecimento prévio** – o conhecimento, pensado como construção, sempre parte de um patamar inicial. Esse movimento de um patamar de conhecimento inferior para um

patamar de conhecimento superior é traçado não só pela ciência enquanto produção cultural da humanidade, bem como pelos seus aprendizes, enquanto indivíduos. Mesmo que possa se constituir num obstáculo ao entendimento do novo, esse conhecimento prévio não pode ser desprezado. Uma postura epistemológica que assim proceda pode inviabilizar o surgimento da novidade, dificultando o progresso da cultura científica, em nível global, e o desenvolvimento cognitivo de cada um dos indivíduos que se debruçam sobre ela. A esse respeito, com muita propriedade BACHELARD (1999, p 23) escreve:

Os professores das ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o aluno entra na sala de aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata portanto de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.

- **As convicções** – as crenças do indivíduo, calcadas em seu conhecimento prévio e determinadas por seus paradigmas, representam um obstáculo epistemológico não raro difícil de superar. É famosa a discussão entre Albert Einstein e Niels Bohr em que o primeiro, relutando em aceitar o princípio da incerteza, enunciou o argumento de que “Deus não joga dados” ao que Bohr retrucou: “Não deve ser tarefa nossa prescrever a Deus como Ele deve reger o mundo” . Ambos defendiam suas convicções nesse diálogo, e essas eram tão fortes que ambos não hesitaram em defendê-las até em campos distantes do domínio da Ciência.

É evidente a importância e necessidade das crenças, mas é igualmente importante ter consciência do caráter provisório delas. O necessário desapego às convicções na evolução da Ciência é testemunhado por HEINSEBERG (1999, p. 87) ao dizer que:

...na Ciência é impossível abrir novos campos se não se estiver disposto a deixar o ancoradouro seguro da doutrina aceita e enfrentar o perigo de um arriscado salto à frente em direção ao vazio.

Esse pensamento é referendado por BACHELARD (1999, p 305) ao afirmar que...

O cientista vê-se diante da necessidade, sempre renascente, de renunciar à sua própria intelectualidade. Sem essa renúncia, sem esse despojamento da intuição, sem esse abandono das imagens preferidas, a pesquisa objetiva

não tarda a perder não só sua fecundidade, mas o próprio vetor da descoberta, o ímpeto indutivo.

Nesse aspecto do necessário desapego às convicções, KUHN(1970, p. 122) vai mais longe chegando a atribuir à juventude do investigador prerrogativa importante para fazer surgir novidade na ciência...

Quase sempre os homens que fazem essas invenções fundamentais são muito jovens ou estão há pouco tempo na área de estudos cujo paradigma modificam.... tais homens, pouco comprometidos com as regras tradicionais em razão de sua limitada prática científica anterior, têm grandes probabilidades de perceber que tais regras não mais definem alternativas viáveis e de conceber um outro conjunto que possa substituí-las.

- **A linguagem** – a linguagem universal da ciência é a matemática, em função de sua objetividade, de sua capacidade de concisão. Essa característica da linguagem matemática confere à ciência um caráter não só de unidade mas também de atemporalidade, permitindo dessa forma um efetivo acúmulo de conhecimentos ao longo do tempo que resulta no efetivo progresso da ciência e, também, do indivíduo que faz ou aprende ciência.

Não sem razão, BACHELARD (1999, p. 281) adverte:

A hostilidade à matemática é um mau sinal quando se junta à pretensão de captar diretamente os fenômenos científicos.

Ou ainda quando afirma que (p.285):

O pensamento matemático forma a base da explicação física.

- **O determinismo** - a partir da concepção de que os fenômenos da natureza são determinados por leis, a ciência se movimenta no sentido de determiná-las, descobri-las. O determinismo que caracteriza a ciência não persegue a exatidão, uma vez que o pensamento científico se norteia pelo uso de métodos mas não se deixa enganar pela precisão (ou falta de precisão) dos dados coletados. O pensamento científico não procura repetibilidade *strictu sensu* de resultados mas procura determinar as regularidades dos fenômenos estudados na intenção de desvendar as leis que os regem.

Essa característica justifica o uso da denominação investigador, ou pesquisador, para o cientista.

- ***O espírito científico*** - na sua essência, o espírito científico se caracteriza pela objetividade. Essa característica impõe que a linguagem da ciência seja substantiva, não adjetiva. Na concepção de BACHELARD (1999, p. 140):

Quanto menos precisa for uma idéia, mais palavras existem para expressá-la..

Essa característica essencial faz com que a dinâmica definida por perguntas e respostas seja uma constante da investigação científica. Como afirma BACHELARD (1999, p.18):

Para o espírito científico, todo o conhecimento é resposta a uma pergunta.

Mais adiante, no mesmo texto (p. 21), continua:

O homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar.

Ao analisar esses aspectos que caracterizam o conhecimento científico, colocados anteriormente, isto é: o erro, a instabilidade cognitiva, a intuição, a percepção sensorial, o conhecimento prévio, as convicções, a linguagem, o determinismo, o espírito científico, podemos formar uma idéia sobre o tipo de aprendizagem que a ciência requer.

Em nosso entendimento, é preciso reconhecer a importância e a possibilidade do erro, principalmente na sua função de criar uma instabilidade cognitiva no sujeito e permitir a novidade, característica que não é exclusiva para o aprendizado da ciência, mas que também aí ocorre.

Por outro lado, faz-se necessário limitar a intuição à sua possibilidade de ilustração dos fenômenos em estudo, sob pena de cometermos os equívocos que caracterizam o pensamento pré-científico cuja essência é a própria intuição.

Além disso, é recomendável que se considerem a percepção sensorial e o conhecimento prévio, o que couber, como pontos de partida para se alcançar um aprendizado mais amplo, sem esquecer que num processo de aprendizado todos os patamares de conhecimento atingidos são provisórios, não havendo aí espaço para convicções arraigadas.

Por fim, o entendimento de que no campo das ciências exatas, caracterizado pela objetividade do racionalismo e pelo determinismo do método científico, a linguagem matemática é a que predomina, não só na geração do conhecimento mas na universalização do mesmo, nos parece completar uma concepção epistemológica adequada de conhecimento científico.

2. 2 O ENSINO

Este item está subdividido em seções que abordam diferentes aspectos do ensino que serviram de fundamentação teórica da análise crítica feita nessa pesquisa, a saber:

Didática *versus* Pedagogia – neste item são discutidas as conceituações de didática e de pedagogia encontradas na literatura de referência e que são usadas na pesquisa;

Modelos pedagógicos *versus* modelos epistemológicos – neste item são apresentados três padrões pedagógicos que se verificam nas ações pedagógicas usuais e são discutidas as respectivas concepções pedagógicas normalmente subjacentes a esses padrões.

Aprendizagem *versus* Treinamento e Aprendizagem *versus* Ensino – neste item são confrontadas a noção de aprendizagem segundo a Epistemologia Genética e a noção de treinamento. Assim também, à luz da concepção epistemológica piagetiana, as noções de aprendizagem e de ensino. O objetivo é discutir o *locus* de cada uma dessas noções possibilitando, dessa forma, subsidiar a análise crítica do processo de aprendizagem no âmbito da formação do engenheiro.

O ensino de engenharia no Brasil – neste item é feita uma breve reconstituição da história do ensino de engenharia no Brasil com a intenção de mostrar quanto o ensino atual é tributário dessa história. Nesse breve histórico é dada especial atenção à influência da filosofia positivista na criação dos cursos de engenharia brasileiros e, em especial, na instalação da Escola de Engenharia da atual UFRGS.

2. 2. 1 Didática versus Pedagogia

É objetivo deste tópico estabelecer o campo conceitual da didática e da pedagogia, as relações entre elas, suas similaridades e diferenças, tendo em vista a importância basilar desses conceitos nesta pesquisa. Nessa discussão são analisados os mais diferentes aspectos (natureza, campo de abrangência e aplicabilidade) dos conceitos de didática e pedagogia, a partir dos quais será efetivada a análise pretendida nesta pesquisa.

Didática

É senso comum que *"ter didática é saber ensinar"*. Muitos, até, externam a opinião de que *"existem professores que sabem a matéria mas não sabem ensinar"*. Essas opiniões revelam uma certa expectativa de que a didática forneça as técnicas a serem aplicadas para ensinar e que essas técnicas sejam universais. Reside aí também a idéia do aprendizado como processo com certa regularidade e a conseqüente garantia de alcançá-lo através da aplicação de um método. Por outro lado, essa opinião revela um reconhecimento de que para a docência se efetivar não bastam a experiência e o conhecimento específico, mas se fazem necessários os saberes didáticos e, numa visão mais abrangente, os saberes pedagógicos.

No caso específico da didática, parece não existir uma definição conceitual abrangente, definitiva e amplamente aceita pelos profissionais das ciências da educação sobre ela. Nesse texto, é esboçado um conceito sobre didática a partir do estabelecimento de algumas de suas características mais significativas.

Do ponto de vista etimológico, verifica-se que a palavra didática deriva do verbo "didasko" que significa: ensinar, instruir, expor claramente, demonstrar. A partir dessa origem pode-se definir a Didática como a ciência ou arte do ensino. Comenius (Jan Amos Comenius) em seu "Didática Magna" define a didática como o artifício universal para ensinar tudo a todos os homens.

É possível, no entanto, ampliar essa conceituação. É possível delinear um verdadeiro "mapa de definições" para a didática onde predominam os seguintes qualificativos:

- a. A didática é: ciência; teoria; tecnologia; técnica; arte.

- b. O conteúdo semântico da didática é: ensino; aprendizagem; instrução; comunicação de conhecimento; sistema de comunicação; processos de ensino e aprendizagem.
- c. A finalidade da didática é: formação; instrução; instrução normativa; desenvolvimento das faculdades; criação de cultura.

Partindo da constatação de que os conceitos nas ciências da educação evoluem constantemente em virtude de novas contribuições científicas, qualquer definição é sempre provisória. Mesmo assim, parece plausível e adequada a seguinte descrição: a Didática é uma ciência e uma tecnologia que se constrói, com base na teoria e na prática, em ambientes organizados de relação e comunicação intencional, nos quais se desenvolvem processos de ensino e de aprendizagem para a formação do aluno.

A Didática como saber tecnológico, portanto, constitui uma ciência aplicada que se inspira no conhecimento científico, apóia-se em modelos e esboços e está em contínua interação com a práxis. Todo o trabalho da didática está naturalmente baseado na prática.

Em resumo, pode-se dizer que o objeto de estudo da didática é o processo de ensino e suas relações. Não esquecendo que ensinar significa não só transmitir conhecimento, mas muito além disso, significa um modo de organizar as atividades de sala de aula para que os alunos aprendam e produzam conhecimento.

Dessa forma, considerando o ensino um processo de caráter sistemático e intencional que visa a obtenção de determinados resultados, é possível afirmar que a competência didática do professor é função direta da sua capacidade de promover o conhecimento dos seus alunos e o desenvolvimento de suas habilidades intelectuais e psicomotoras necessárias, a partir de padrões morais e éticos estabelecidos por essa sociedade.

Concluindo, no âmbito da educação escolarizada, ao professor compete preparar, dirigir, acompanhar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem, objetivando a obtenção daqueles resultados, e para isso se fazem necessários os saberes didáticos.

Pedagogia

GAUTHIER (1998) defende a idéia de que a pedagogia se constituiu no séc. XVII, com o trabalho de Comenius. CAMBI (1999) se refere ao mesmo período como marco do início da pedagogia *moderna*, apontando para a existência em tempos anteriores de outras pedagogias.

Gauthier, no texto supracitado, desenvolve a idéia de que a pedagogia surgiu na forma de *"um método e procedimentos precisos para ensinar, um discurso e uma prática de ordem para exorcizar a desordem, para ensinar, tudo a todos, mais, mais rápido e melhor"*. Desse modo é possível afirmar que a pedagogia surgiu como uma codificação das maneiras de fazer dos professores experientes, em todos os aspectos da sala de aula, da organização do tempo e do espaço, ao longo do período escolar. Essas habilidades, conselhos práticos, atitudes e maneiras de fazer, transmitidos aos professores das gerações seguintes, constituiu-se como um código uniforme de conduta estabelecendo, dessa forma, uma verdadeira tradição pedagógica. Essa tradição permaneceu, na esfera escolar, até o séc. XX sem modificações importantes, quando então os estudos da psicologia começaram a ser fonte inspiradora de mudanças, surgindo a partir daí a psicopedagogia.

O conhecimento pedagógico inclui as áreas da didática e da psicologia da aprendizagem, dentre outras. O que permite compreender porque muitos concordam com a idéia de que a pedagogia (ou o ensino) designa o conjunto de ações praticadas pelo professor, no âmbito de suas funções de instrução e de educação de um grupo de alunos no contexto escolar. Enquanto que o didata trabalha com o educando, o pedagogo preocupa-se com o grupo, a turma como um todo que ele deve instruir e educar.

Alguns autores afirmam que a didática ocorre num momento diferente da pedagogia. A interação em sala de aula estaria no âmbito da pedagogia, enquanto que a didática se ocuparia dos conteúdos que antecedem a aula. Outros criticam essa postura porque para eles a didática não se limita àquilo que precede a ação, ela também tem a ver com o que acontece em sala de aula, pois se preocupa igualmente com a aprendizagem dos alunos nesse contexto. Para esses, didática e pedagogia são dois enfoques complementares que, na análise do processo de ensino-aprendizagem, procuram produzir saberes para compreender as práticas de ensino e de aprendizagem.

Do que foi exposto, depreende-se que, no plano conceitual, parece ser mais pertinente conceber a pedagogia como englobando tudo o que diz respeito ao comportamento do professor, visando a instruir e educar os alunos, e associar o termo didática a tudo o que depende do comportamento do aluno relativamente à sua aprendizagem.

Desse entendimento, a didática compreende aquilo que diz respeito à prática docente em sala de aula, enquanto que a pedagogia a ultrapassa uma vez que contempla os aspectos de planejamento da educação escolarizada num sentido mais amplo, além da gestão, da comunicação e das relações interpessoais na sala de aula.

Concluindo, o conceito de pedagogia engloba o conceito de didática, na medida em que a pedagogia se preocupa com os mais variados aspectos dentro e fora de sala de aula (aspectos organizacionais, epistemológicos, psicológicos e sociais), para propiciar o aprendizado do aluno. E, nesse contexto, a didática faz parte do rol de saberes pedagógicos necessários à boa docência.

2. 2. 2 Modelos pedagógicos *versus* modelos epistemológicos

Resumidamente, conforme BECKER (1994), podemos classificar os modelos pedagógicos em três tipos: pedagogia diretiva, pedagogia não diretiva e pedagogia relacional. Subjacente a esses três modelos encontram-se três tipos de epistemologia que lhe dão sustento, respectivamente: empirismo, apriorismo e construtivismo.

2. 2. 2. 1 A pedagogia diretiva e seu pressuposto epistemológico

Na aula que se fundamenta em uma pedagogia diretiva, o professor fala e o aluno escuta, o professor propõe atividade e o aluno a executa, o professor ensina e o aluno pressupostamente aprende.

A epistemologia subjacente é denominada empirista por atribuir aos sentidos, e às experiências mediadas por eles, a fonte de todo o conhecimento. A concepção de aprendizagem nesse modelo baseia-se na apreensão de verdades e não na sua construção. O associacionismo defendido por Thorndike serve de respaldo a esse modelo. A associação entre percepções e ações, isto é, o aprendizado pode ser visto como resultado de um processo de estímulo - resposta, de tentativa e erro. O trabalho de Skinner que destacou a importância do reforço no processo de aprendizagem, isto é, a necessidade de repetição de uma tarefa para alcançar o aprendizado, dá suporte psicológico a esse modelo epistemológico.

2. 2. 2. 2 A pedagogia não-diretiva e seu pressuposto epistemológico

Nesse modelo o professor é um auxiliar do aluno, um facilitador. O aluno é visto como autônomo no seu processo de aprendizagem e detentor de um conhecimento e/ou de habilidades *a priori* que determinam sua aprendizagem. O professor deve interferir o mínimo possível, o professor não ensina, o aluno é que aprende. A epistemologia que dá sustento a essa pedagogia é a apriorista. Ela concebe o indivíduo como dotado de uma capacidade genética, dando suporte à classificação dos alunos em categorias que, em um extremo, abriga os talentosos e, no outro extremo, os alunos fadados ao fracasso. Esse modelo é menos freqüente em nosso meio, esse pré- conceito de alunos destinados ao fracasso e de alunos destinados ao sucesso está presente no senso comum e também no senso comum acadêmico, conforme BECKER (1994).

2.. 2. 2. .3 A pedagogia relacional e seu pressuposto epistemológico

Na aula que se fundamenta em uma pedagogia relacional, o professor problematiza as situações e o aluno age cognitivamente e interage com o Professor, estabelecendo-se em sala de aula um ambiente de discussão e construção de um novo conhecimento em que a interação aluno-professor é a base do processo de aprendizagem.

A epistemologia subjacente é denominada construtivista por compreender aprendizagem como construção de conhecimento, tarefa compartilhada por professor e aluno. Ao professor cabe desestabilizar cognitivamente o aluno através da novidade. Ao aluno cabe, através de um processo endógeno complexo, apontado com brilhantismo nos estudos de Piaget (vide PIAGET,1995), em passar de um patamar de conhecimento para outro que lhe é superior, através de um jogo de assimilações e acomodações, de reflexionamentos e reflexões, num processo que finda temporariamente a cada acomodação, mas que frente a novos desafios se refaz permitindo que o sujeito cognitivo atinja patamares cada vez mais elevados de conhecimento.

2. 2. 3 Aprendizagem *versus* Treinamento e Aprendizagem *versus* Ensino

O treinamento opõe-se à aprendizagem na perspectiva piagetiana na medida que treinar pressupõe uma atividade unilateral, enquanto aprender, segundo Piaget, pressupõe uma atividade bilateral.

Esclarecendo, o treinamento de um sujeito (aprendiz) é feito a partir de ações de outro sujeito (instrutor) que usando uma metodologia, normalmente baseada em repetição de ações – leituras orientadas, exercícios de fixação, respostas a questões objetivas até atingir o acerto – transmite ao aprendiz determinado conjunto de informações que, pressupostamente, o habilitarão a exercer determinado ofício.

A epistemologia empirista reside na raiz da ação de treinamento. A ação do aprendiz é reduzida ao valor de mero reforço de estimulação, isto é, a relação estímulo-resposta se apresenta como base para garantir a apreensão do conhecimento pelo aprendiz. O papel deste, no processo, é entendido como o de um mero receptor, destacando-se o papel do instrutor, cuja ação competente garante a eficácia do processo; tal processo encontra expressão na psicologia do comportamento behaviorista. As ações didático-pedagógicas são sempre no sentido de privilegiar o discurso do instrutor ao mesmo tempo que, em nome da repetição, impõem silêncio ao aprendiz.

A aprendizagem de acordo com os conceitos da Epistemologia Genética, pressupõe atividade do sujeito cognitivo (aprendente). Na concepção piagetiana, o aprendizado não se dá por simples ação dos órgãos sensoriais, ativados por estímulos externos. O aprendizado pressupõe ação do sujeito, o conhecimento é construído. A aprendizagem implica construção.

Dentro dessa perspectiva, pode existir aprendizagem sem ensino mas não existe ensino sem aprendizagem. O ensino, segundo a epistemologia piagetiana, não ocorre se não houver aprendizagem. O ensino não precede a aprendizagem. Na verdade, no âmbito da educação escolarizada, ambos – ensino e aprendizagem – ocorrem como fruto de um processo dialético – processo ensino-aprendizagem.

Aprendizagem e ensino, nessa perspectiva, são duas faces da mesma moeda, uma não está dissociada da outra, ocorrem simultaneamente.

Sob a ótica da epistemologia construtivista, o papel do aluno é tão importante quanto o papel do professor, não há posição marcadamente privilegiada. A reavaliação desses papéis abre possibilidade do professor também aprender e do aluno também ensinar. Evidentemente, a relação aluno-professor sempre será assimétrica tendo em vista a necessária supremacia do conhecimento específico do professor no contexto da educação escolarizada.

2. 2. 4 O ensino de engenharia no Brasil

2. 2. 4. 1 A instalação dos cursos de engenharia no Brasil: perspectiva histórica

Analisar o estado atual do ensino de engenharia no Brasil sem olhar para o seu passado é restringir nosso estudo ao momento atual, o que pode nos levar a obter uma imagem falseada da realidade. Ao analisar a pedagogia do professor tendo como pano de fundo a perspectiva histórica, além da epistemológica, pode-se melhor entender o que motiva esse ou aquele comportamento pedagógico, tornando dessa forma a análise mais consistente, menos suscetível a idéias caricatas dessa realidade que estamos procurando desvendar.

Para não desviar sobremaneira do foco principal da proposta desta pesquisa, apenas serão pontuados alguns fatos dessa longa história de quase dois séculos, dando destaque para a trajetória da Escola de Engenharia da UFRGS e, em particular, do seu Curso de Engenharia Elétrica.

2.2.4.1a Processo histórico do desenvolvimento do Ensino Superior no Brasil

O surgimento do Ensino Superior no Brasil remonta ao início do séc. XIX com a vinda da família real e prossegue no Império, com maior força, a partir da criação de Escolas isoladas de Medicina, Direito e Minas. Esta última em Ouro Preto/MG, com uma característica especial de ensinar ciência aliada à técnica, adaptado este ensino às condições do meio, livre da forma retórica e livresca dominante em cursos profissionalizantes desde a época do Brasil Colônia.

O Ensino Superior veio se expandindo, segundo padrões de ensino profissional e fragmentado, até o início da década de 30 do séc.XX quando então o primeiro Ministro da Educação, Francisco Campos, elaborou o “Estatuto das Universidades Brasileiras”, adotando o ensino universitário como regra da organização do Ensino Superior. Esse estatuto recomendava a criação de uma Faculdade de Educação, Ciências e Letras ou similar, que viesse a fornecer o caráter propriamente universitário ao conjunto, transcendendo os limites do interesse meramente profissional dos cursos nas mais

diferentes instituições então existentes. Com este espírito foram criadas a Universidade de São Paulo, em 1934, e a do Distrito Federal, então na cidade do Rio de Janeiro, em 1935.

No caso específico da USP, o núcleo deveria ser a futura Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, lugar onde deveriam se desenvolver os estudos de cultura livre e desinteressada. Nela deveria funcionar um curso básico preparatório aos cursos de todas as Escolas profissionais e aos seus próprios, além de estudos e de pesquisas independentes de qualquer interesse prático imediato. Este futuro não chegou a ocorrer, atropelado que foi por dificuldades decorrentes da mentalidade utilitária e profissional dominante no sistema de ensino superior da época (temor dos professores das escolas profissionais de perderem poder com a transferência das denominadas “cadeiras” básicas para a nova unidade), o que transformou esta futura unidade em mais uma escola profissional. Além disso, a radicalização política com a instalação do Estado Novo fez com que a cultura deixasse de ser livre e passasse a ser colocada a serviço das ideologias políticas, dificultando desta forma a implantação da nova Faculdade com seus objetivos iniciais.

Outro momento político importante que alterou os rumos da Universidade Brasileira foi a Revolução de 1964. Após o golpe de estado de 64 a modificação no Ensino Superior em direção ao modelo norte-americano teve grande impulso, consistindo basicamente na departamentalização das Instituições, estabelecimento do sistema de créditos, e por consequência de cursos não seriados, acrescido do esvaziamento dos cursos de graduação e reforço dos cursos de pós-graduação, cuja demanda era induzida pelo Estado em função até do Estatuto do Magistério Superior promulgado em 1965 e que condicionava a ascensão na carreira docente a títulos de mestrado e doutorado.

Ao contrário do que aconteceu em outros países latino-americanos sob regimes militares nas décadas de 60 e 70, nenhuma Universidade no Brasil foi fechada. Sofreram no entanto forte repressão policial-militar que mutilou bibliotecas e programas de curso, aposentou compulsória e precocemente professores, principalmente os mais ferozes críticos do regime de governo implantado, e expulsou estudantes com o mesmo perfil. Apesar de tudo, foi neste período que as Universidades tiveram mais recursos para a sua expansão o que levou muitas delas a ultrapassarem a condição de mera justaposição de escolas superiores profissionais para exercerem atividade de ensino, pesquisa e extensão nas áreas

científica e tecnológica. O desenvolvimento da Universidade, principalmente a pública, surpreendentemente, propiciou a formação de um caldo de cultura a partir do qual se construíram críticas e estratégias consistentes que, aproveitadas pelos partidos políticos, deram início à derrocada do regime militar instalado. Este movimento intelectual, no entanto, era restrito a pequenos grupos, embora nas mais diferentes áreas, e não disseminado entre os estudantes de então, notadamente os da área tecnológica, em função do esquema de repressão vigente, o que fez com que novamente a Universidade limitasse seus objetivos: a perseguição de seus ideais, norteados pelo interesse na formação do indivíduo, na gestação de uma cultura, na formação de uma Nação. Trazendo como consequência, além disso, a formação de profissionais mais ligados ao desempenho estrito de sua profissão e mais avessos às questões sócio-políticas vigentes.

2.2.4.1b A instalação dos cursos de engenharia no Brasil

A Academia Real Militar

De acordo com SILVA TELLES (1984, p. 68), a fundação, em 1810, da Academia Real Militar demarca o início do ensino de engenharia no Brasil. Embora fosse um estabelecimento militar, conforme a lei que a instituiu "destinava-se ao ensino das ciências exatas e da Engenharia em geral, formando não só oficiais de engenharia e de artilharia, como também geógrafos e topógrafos".

O curso completo, com forte influência francesa, tinha duração de sete anos, sendo o primeiro ano uma espécie de preparatório para suprir a quase inexistência do ensino secundário; o segundo, o terceiro e o quarto anos eram de disciplinas básicas do ensino superior da época e nos três últimos anos estavam as disciplinas aplicadas de cunho militar e de engenharia. A Academia começou a funcionar em abril de 1811, com 72 alunos matriculados no primeiro ano dos quais cinco eram civis.

Da Academia descendeu a Escola Politécnica do Rio de Janeiro (berço da atual Escola de Engenharia da UFRJ). Formalmente criada em 1874, a Escola Politécnica herdou da Academia a tradição de curso presa à retórica e à cultura livresca, bem como as rígidas normas disciplinares.

A Escola de Minas de Ouro Preto

A idéia de estabelecer uma escola que se dedicasse à metalurgia e à mineralogia datava do início do séc. XIX, mas só em 1875, por determinação do Imperador D. Pedro II, e às expensas do império, surgiu a Escola de Minas de Ouro Preto em Minas Gerais. Dedicada à formação de geólogos, mineralogistas e engenheiros de minas, a Escola tinha por objetivo propiciar uma formação técnica e prática e, para tanto, foi localizada em uma região (junto às minas) onde os trabalhos de campo pudessem ser realizados sem dificuldade de locomoção. Estabelecia-se, dessa forma, uma Escola superior *sui generis* uma vez que rompia com a tradição das Escolas de Engenharia vigentes época, com seus estudos acadêmicos distanciados das atividades práticas.

O idealizador da Escola e seu primeiro Diretor, Prof. Claude Henri Gorceix, acreditava na necessidade de uma formação teórico-prática. O estatuto da Escola proposto por ele revelava essa convicção. A seguir alguns pontos importantes desse estatuto, destacados por SILVA TELLES [1984]:

- a seleção de alunos dar-se-á por concurso de admissão;
- exige-se tempo integral para professores e alunos;
- admite-se o máximo de dez alunos por turma;
- promover-se-á boa remuneração para os professores
- far-se-á ensino com intensa prática de laboratórios e viagens de estudos;
- dar-se-á ênfase em matérias básicas como Matemática, Física e Química;
- promover-se-á ensino gratuito, com bolsas de estudo para alunos pobres;
- promover-se-á viagem à Europa ou aos Estados Unidos para os melhores alunos, a título de estágio de aperfeiçoamento em escolas, minas e indústrias.

A orientação da Escola era francesa, com destaque para o calendário uma vez que as aulas começavam em 15 de setembro terminando em junho do ano seguinte. Essa característica se justificava pois seu Diretor fundador e muitos de seus professores tinham

vindo da França, a maior parte deles da Escola de Minas de Paris, especialmente para esse fim. No entanto, diferenciava-se do padrão francês usual de ensino de engenharia uma vez que efetivamente priorizava a prática de engenharia.

A Escola de Engenharia de Porto Alegre

A Escola de Engenharia de Porto Alegre, atual Escola de Engenharia da UFRGS, conforme SILVA TELLES (1993), foi fundada por um grupo de engenheiros militares, fortemente influenciados pelos ideais positivistas, em 10 de agosto de 1896 e inaugurada em janeiro do ano seguinte.

Inicialmente, e durante muito tempo, a Escola foi de propriedade privada e se manteve distante do modelo de ensino estabelecido pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em função da visão pragmática de seus fundadores. Segundo MOROSINI e FRANCO (1994, p 10):

A Escola de Engenharia constituiu-se em uma exceção em termos de concepção de ensino superior comparada com a vigente no restante do Brasil, onde predominavam os cursos bacharelescos de origem francesa-napoleônica. A Escola de Engenharia introduz muito da concepção da universidade alemã sendo a pesquisa a base do empreendimento. Predominava uma concepção de ensino ligado à pesquisa, à divulgação do conhecimento em publicações e ao atendimento da comunidade através da integração dos diversos graus de ensino.

Em princípio havia somente o curso de engenharia de construção civil, acrescido a partir de 1898 do curso de engenheiros agrônomos. Aos poucos, a Escola foi se expandindo, com a criação de vários institutos e estabelecimentos anexos, de ensino superior e também de ensino técnico e médio. Em 1913 já possuía os seguintes órgãos, todos em Porto Alegre:

- Instituto de Engenharia - responsável pelo curso básico de engenharia e pela formação de engenheiros da construção civil;
- Instituto Eletrotécnico - responsável pela formação de engenheiros mecânico-eletricistas;
- Instituto Astronômico e Meteorológico (Instituto Coussirat de Araújo);

- Instituto Júlio de Castilhos para o ensino fundamental e médio;

Em 1921, a Escola contava com mais os seguintes órgãos:

- Instituto Borges de Medeiros para o ensino superior de agronomia e veterinária;
- Instituto Parobé para o ensino técnico - profissional;
- Estação experimental de agricultura e posto zootécnico em Viamão;
- Escolas industriais elementares em Caxias do Sul, Santa Maria e Rio Grande;
- Estações agropecuárias em Bento Gonçalves, cachoeira do Sul e Santa Rosa;
- Estações Zootécnicas em Bagé, Alegrete e Júlio de Castilhos;
- Estações meteorológicas (35) em vários pontos do estado do RS;

Em 1920 foi criado o curso de Química Industrial.

Mais tarde ainda, foram criados o Instituto Pinheiro Machado para ensino agrícola profissional e o Instituto de Educação Doméstica para ensino profissional feminino.

Em 1931, o nome da Escola foi mudado para Universidade Técnica devido a sua estrutura, conforme MOROSINI e FRANCO (1992, p.05).

Em 1934, a Universidade Técnica passou a integrar a recém criada Universidade de Porto Alegre (UPA), nos moldes da reforma de ensino proposta pelo ministro Francisco Campos (1931). Essa anexação significou repassar à responsabilidade do Estado os cursos de nível elementar e médio, mantendo-se os cursos de nível superior sob a administração da Universidade, assumindo o poder público, adicionalmente, a responsabilidade do custeio. A Escola de Engenharia retoma a denominação original com essa incorporação.

Em 1947, a Constituição do Estado incorporou à UPA as Faculdades de Direito e de Odontologia de Pelotas e a de Farmácia de Santa Maria, transformando-se o conjunto em Universidade do Rio Grande do Sul (URGS) que em 1950 foi federalizada, passando a se denominar Universidade Federal do Rio Grande do Sul, oficializada com a sigla UFRGS em 1970.

Nesta época é implantado sob a égide da Reforma Universitária a departamentalização da Universidade, a semestralização dos cursos e o sistema de créditos. Os diferentes cursos

de engenharia passaram a ser ministrados também por professores que não pertenciam à Escola de Engenharia.

Comparando a atualidade da Escola de Engenharia com seus primeiros tempos, verifica-se uma mudança significativa de postura em relação aos seus alunos. Se naqueles tempos pioneiros havia um compromisso da Escola com a qualificação de seus futuros alunos, o que justificou pesados investimentos na formação elementar, hoje a Escola dedica especial atenção a seus egressos, e a profissionais formados por outras Instituições, através da oferta de cursos em nível de pós-graduação nas mais diferentes áreas da engenharia. Com esta nova tendência, muda também o perfil do professor, ao invés do profissional engenheiro que dedica parte do seu tempo à formação de novos engenheiros, surge o engenheiro pesquisador que se dedica, em tempo integral, à tarefa de ensino e de pesquisa no âmbito da Escola.

O Instituto de Eletrotécnica -Instituto José Montaury

Inspirado nos sistemas de ensino norte-americano e inglês, a Escola estruturou seus cursos em Institutos. Esses eram subordinados à Escola e dirigidos pelos chamados engenheiros-chefe. O Instituto de Eletrotécnica foi criado em 1908, para formação de engenheiros mecânico-eletricistas, tendo sido pioneiro do gênero no Brasil (Escola de Engenharia: Um século), formando a primeira turma de seis alunos em 1913.

Para sua instalação a Escola de Engenharia providenciou a construção de um edifício com características adequadas para o fim que se propunha. Conforme UFRGS (1998, p. 29), O Relatório Anual da Escola de 1909 registra que:

... está quase terminado o edifício onde deve funcionar o Instituto (...) achando-se em montagem, no pavimento inferior a caldeira e o motor a dínamo que devem constituir a usina elétrica da Escola , para suprimento de energia às oficinas e gabinetes.

O Instituto possuía várias seções, a maioria chefiadas por profissionais trazidos da Europa, entre elas as de:

- Tipografia (atendendo serviços de impressão da Escola e do poder público local),
- Radiotelegrafia (com uma estação radiotelegráfica que transmitia o serviço de previsão do tempo no Estado, além de manter contato com a Ilha do Governador-

RJ, para o sinal da hora legal, e com Buenos Aires para o serviço de previsão do tempo),

- Máquinas e motores,
- Eletricidade

Da proposta pedagógica do Instituto era parte importante a atividade do aluno em laboratório que acontecia nas seções de máquinas e motores e na de eletricidade. Essa atividade não era livre mas totalmente orientada pelo professor. Além dessa atividade, essas seções eram responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica às dependências da Escola.

Em 1922 o Instituto foi batizado com o nome do ex-intendente de Porto Alegre no período de 1897 a 1924 - José Montauray de Aguiar Leitão, que muito apoiou a Escola durante sua gestão. A estrutura organizacional do Instituto e seu modo de operação reforçam o privilégio dado ao caráter aplicado de seu ensino.

No início da década de (19)50, por iniciativa do engenheiro Antônio Alberto Goetze, professor do Instituto, a Universidade recebeu a concessão de um canal de rádio em onda curta. Surgiu a Rádio da Universidade, inicialmente instalada em salas do Instituto e com antena em seu terraço. Funcionou dessa forma por algum tempo, após o que teve sua licença cassada, voltando ao ar só em 1956, em um canal de onda média, na frequência de 1080 kHz, seu canal até os dias de hoje.

Com a departamentalização da Universidade, no início da década de (19)70, o Instituto transformou-se no Departamento de Engenharia Elétrica, responsável pelo Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS.

2. 2. 4. 2 A influência do positivismo no ensino de engenharia no Brasil.

O crescimento industrial, na primeira metade do séc. XIX, provoca uma interação cada vez maior entre a indústria e a academia. A primeira, ciosa de soluções que assegurem um lucro maior e um retorno financeiro mais rápido, leva a segunda a optar pelo pragmatismo, a adotar uma visão positivista no ensino.

Em termos do processo educativo, a consequência desse movimento foi a fundação de institutos técnicos com o objetivo de formar mão de obra, tanto infantil como adulta, para a indústria da manufatura. Na Inglaterra, nesse período, segundo GILES (1987, p. 240):

Chega-se ao ponto de existir mais de seiscentos institutos e sociedades científicas dedicadas aos estudos tecnológicos relacionados aos processos de Manufatura, de Química, Geologia, Mineração, Engenharia, construção, Agrimensura e Metalurgia.

Na Alemanha o mesmo processo se repetiu, resultando na criação das Escolas Técnicas Superiores (*Technische Hochschulen*). O mesmo ocorre em outros países europeus, também em processo de industrialização.

No âmbito desses cursos técnicos predomina a visão científica, completamente depurada de valores morais, sociais ou religiosos. De acordo com o ideal expresso pelo fundador do positivismo, Augusto Comte (1798-1857), em sua obra *Cours de Philosophie Positive* (Curso de Filosofia Positiva). Para Comte a humanidade deve evoluir, etapa por etapa, da interpretação religiosa da realidade, passando pela interpretação metafísica, para enfim chegar à plena compreensão positiva da realidade pelo uso do raciocínio indutivo. Para o positivismo é através da experimentação que se tem acesso ao verdadeiro conhecimento, esse resulta da observação direta da experiência concreta.

O ideal positivista torna-se base dos emergentes sistemas educacionais nos países industrializados: Prússia (1869), Inglaterra (1880), França (1882) e Estados Unidos (entre 1850 e 1918), e se estende aos demais países europeus e suas respectivas colônias.

Dentro desse modelo, e de acordo com o ideal positivista, é fundamental e necessária a intervenção do professor no processo educativo, com a finalidade de:

reconstruir as experiências perceptivas confusas do aprendiz, introduzindo-lhe uma estrutura. Essa reestruturação se fará de acordo com a psicologia natural, seguindo o mesmo caminho que a mente segue na formação das

idéias corretas com referência às relações externas no mundo objetivo.
(GILES, 1987, p.242).

Na perspectiva positivista, mente e corpo são aspectos duais do homem, a partir dessa compreensão a disciplina passa a ter um papel importante, o aprendiz deve aprender a ficar quieto para dar lugar à atividade necessária da mente em seu aprendizado. Dá-se ênfase na percepção e na indução, elementos fundamentais no processo educativo e, nesse contexto, o professor assume papel central uma vez que ele passa a ser responsável por orientar a percepção do aluno com o propósito de levá-lo a atingir os resultados corretos. Ao professor cabe ministrar aulas bem organizadas com o objetivo de conseguir uma uniformidade na formação do aluno, futuro operário do sistema industrial que opera baseado na uniformidade das tarefas executadas (processo da linha de montagem). No processo educativo, dentro da filosofia positivista:

Deve-se evitar tudo o que possa levar ao individualismo ou à autonomia pessoal (GILES, 1987, p. 245).

No Brasil, destacamos o caso do Rio Grande do Sul em que os ideais positivistas marcaram acentuadamente a criação da Escola de Engenharia.

A influência Positivista na origem da Escola de Engenharia de Porto Alegre

A ideologia positivista no final do séc. XIX e início do séc. XX, encontrava terreno fértil na comunidade de professores e alunos da Escola Militar de Porto Alegre, e passou a ter influência marcante em nível municipal e estadual a partir da ascensão dos republicanos castilhistas ao governo do Estado. Essa influência se traduz, no tocante à criação e expansão do ensino superior no estado, em uma ação paradoxal: por um lado, os positivistas tinham verdadeira devoção pelas ciências, mas, de acordo com os preceitos de Augusto Comte, que sofrera frustrações em sua carreira universitária, e era hostil a quaisquer privilégios fundados no diploma acadêmico. Nas palavras de FRANCO(1978):

O poder público apenas deveria cuidar da instrução fundamental, assegurando a todos noções gerais e enciclopédicas, que evitariam a preponderância excessiva e irresistível dos donos de uma ilustração privilegiada. Quanto aos ensinamentos secundário e superior, neles não interviria o governo, ficando assegurada a livre iniciativa dos particulares. Desta

forma, visava-se a evitar o nascimento de uma "ciência oficial", que deformaria e viciaria a livre consciência dos cidadãos.

Essa ação paradoxal do governo local, apoiando mas não se comprometendo com as iniciativas de instalação do ensino superior em nosso meio, fica evidente na manifestação do então Presidente da Província, Júlio de Castilhos, em carta-resposta à correspondência enviada pelo Dr. Protásio Alves em que comunicava ao governante a fundação da Faculdade de Medicina, que aqui destacamos alguns trechos:

Não bastava a supressão do culto oficial, já consagrada na Constituição Federal, que aliás confirmara o memorável decreto do governo Provisório da República sobre a denominada separação da Igreja do Estado. Era indispensável eliminar também a ciência oficial e, portanto, o ensino superior custeado pelo erário público. Se o Estado não tem uma religião própria, também não pode ter uma ciência sua ou privilegiada; não sendo religioso também não pode ser cientista; proclamando e mantendo a plena liberdade espiritual, abstendo-se de favorecer qualquer doutrina, seja qual for a natureza delas.

Mais coerente do que a Constituição Federal que, abolindo a religião oficial, tolerou a permanência de cursos de ensino superior ministrados em nome e por conta do Governo da União, a lei magna do Rio Grande do Sul facultou ao Estado apenas a manutenção do ensino primário. Leigo e livre, deixando à iniciativa particular a instituição do ensino superior, conferindo ao Governo funções meramente temporaes, únicas que lhe são próprias, facilitando assim a livre concorrência das doutrinas, desembaraçadas de proteção oficial, destituídas de preferências arbitrárias e odiosas amparadas somente no seu respectivo valor ou não ação proselitica peculiar a cada uma.

... O desdobramento dos sucessos, de 1891 até agora vai sempre corroborando a providência na nossa Assembléia Constituinte, que não hesitou em votar e promulgar o supremo código do nosso Estado. Ao mesmo tempo, vejo mais a mais a minha intuição política e social, aurida nas soluções positivamente demonstradas, adaptadas à época corrente, sem nenhum exagero de aplicação, segundo os inexcedíveis ensinamentos do incomparável filósofo Augusto Comte, cujas obras imortais, se me coubesse alguma autoridade moral, eu recomendaria a refletida leitura e a constante meditação da mocidade estudiosa de nosso querido torrão natalício a qual encontrará nelas a emocionante conciliação do presente com o passado humano e a admirável continuidade do futuro, por entre as justas fervorosas e sublimes homenagens tributadas à benemérita e sempre venerável Igreja Católica e a todos os dignos

predecessores do portentoso pensador, que é o mestre dos mestres, conforme a expressão de um dos seus mais reputados contraditores.

Resumindo estas singelas e despreziosas ponderações, cumpre-me assinalar que o Rio Grande do Sul está oferecendo mais um exemplo eloqüente aos outros estados da União... a tudo acresce atualmente o belo conjunto de futuros institutos de ensino superior, que surgiram e funcionarão livremente isentos de perturbadoras intrusões do Estado, independentes da vexatória tutela oficial, for das subvenções orçamentárias, que além de ilegítimas, são humilhantes.

Saúde e fraternidade. - Júlio de Prates de Castilhos, Porto Alegre, 22 de agosto de 1898.

O pensamento positivista permeava entre os intelectuais e dirigentes na época, justificando a inclusão, na Carta Constitucional do Estado em 1891, do seguinte dispositivo: "*Não são admitidos também no serviço do estado os privilégios de diplomas eclesiásticos ou acadêmicos, quaisquer que sejam, sendo livre, no seu território, o exercício de todas as profissões de ordem moral, intelectual e industrial*".

Aparentemente havia uma consonância entre a política de ensino da Escola e o projeto do partido Republicano Rio-Grandense, defensor do positivismo no estado. Prova disso é que a Escola, nesse atmosfera em que o saber fazer tinha prioridade em relação à titulação, desde a sua concepção enfatizou o ensino prático-profissional. Nesse particular, inspirando-se nos modelos norte-americano e alemão, afastando-se do modelo oficial representado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro que seguia o modelo francês.

Nessa perspectiva, um dos primeiros cursos da Escola de Engenharia de Porto Alegre foi o de Hidráulica, incluindo aí disciplinas que se dedicavam ao saneamento e à navegabilidade de rios, os demais cursos atendiam outras necessidades da época: Estradas, Agrimensura, Arquitetura e Agronomia. Nessa mesma linha, em 1901 a Escola criou o seu Escritório de Engenharia que atendia a comunidade em serviços de engenharia, utilizando a mão de obra de alunos e professores. Da mesma forma, o Relatório de 1909 confirma essa ênfase na formação em prática de engenharia ao descrever que:

O longo tempo dedicado nos Institutos de Engenharia e Eletrotécnica aos trabalhos de campo, de gabinete e de oficina, deverá forçosamente formar engenheiros e não diplomados em engenharia.

2. 2. 4. 3 A educação em engenharia na atualidade

O momento atual se caracteriza por uma mudança do paradigma balizador da ação do engenheiro. Esses novos tempos se caracterizam pela priorização do paradigma custo social e ambiental *versus* benefício social e ambiental, deixando em segundo plano o paradigma tradicional representado pela relação custo econômico *versus* benefício econômico.

Nos cursos de Engenharia, é priorizado o estudo das ciências e das técnicas, o que é plenamente justificável. No entanto, a crítica que começa a surgir, na sociedade e no meio acadêmico, sinaliza problemas nesse processo de formação tendo em vista que, em geral, esse estudo não é contextualizado em termos sociais e ambientais. Em outras palavras, na academia a formação do engenheiro se dá depurada de outras implicações além das de cunho técnico e econômico, isto é, depurada das implicações ambientais ou sociais que podem resultar de sua ação.

Essa mudança de paradigmas balizadores da ação do engenheiro tem-se refletido nas escolas, fazendo com que se multipliquem as ações no sentido de se buscar continuamente, além da formação de um profissional capacitado tecnicamente (com domínio da técnica), a de um cidadão consciente (com domínio da técnica aliada ao domínio da emoção e o despertar de sua cidadania).

A visão contemporânea de engenharia é a de um ofício que se impõe para resolver problemas tecnológicos e alavancar o progresso da sociedade na qual está inserida, atuando ora como tecnologia, ora como ciência, regida pelos impactos sociais, ambientais, econômicos e técnicos, cada vez mais nessa ordem, das soluções que adota. Nessa perspectiva, a educação em engenharia vem, e deve continuar, sofrendo mudanças, adotando diretrizes que privilegiem a formação do cidadão-engenheiro em lugar do técnico- engenheiro.

2. 2. 4. 4 **Tecnologia versus Ciência: o locus da engenharia**

*Para ocorrer uma evolução tecnológica são necessárias três gerações:
1º Os precursores com suas idéias loucas,
2º Os teóricos com seus cálculos abstratos,
3º Os líderes carismáticos que, com sua influência e poder, conseguem congregiar recursos suficientes para efetivar mudanças.
W. Brainbrige, sociólogo.*

É válido dizer que toda a invenção é resultado do ato de repensar, reorganizar idéias e reordenar ações. Esses movimentos se dão a partir de um estoque de conhecimentos acumulados pela sociedade como um todo e, em particular, por cada indivíduo que se apropria desses conhecimentos e gera novos num processo cognitivo, endógeno e contínuo, que envolve construções e reconstruções do pensamento.

Pode-se reconhecer nesse estoque de conhecimentos duas vertentes:

- (a) conhecimentos sobre a natureza de acordo com a racionalidade da ciência: propriedades físico-químicas dos materiais em geral, propriedades biológicas da matéria viva, as leis formuladas sobre os processos já estudados, as especificações técnicas, etc. Isso normalmente é o que caracteriza e distingue a Ciência,
- (b) conhecimentos sobre procedimentos e ferramentas que permitam organizar os conhecimentos científicos no interesse da obtenção de bens. Isso normalmente é o que se denomina Tecnologia.

Observa-se que essas duas categorias de conhecimento são tão mais dificilmente distinguíveis quanto maior for o avanço tecnológico da sociedade. Nesse contexto, pode-se afirmar que Ciência e Tecnologia constituem o agregado de conhecimentos que permite a concepção inicial, isto é, a invenção.

Essa tensão entre tecnologia e ciência faz parte da rotina da engenharia, é a partir desse equilíbrio de forças, que por vezes se perde, ora pendendo para um lado, ora pendendo para outro, que o engenheiro opera, engendra suas soluções, norteia sua ação. A engenharia não é só Ciência nem é só Tecnologia, o engenheiro não é um cientista nem tampouco um estrito tecnólogo. O cientista busca a razão última das coisas enquanto que o engenheiro, a partir do desenvolvimento científico, engendra soluções para obter as

soluções primeiras e, não é raro acontecer que, ao perseguir esse objetivo, propicia à Ciência condições para seu desenvolvimento.

Em função desses aspectos, a formação do engenheiro aos poucos veio sofrendo forte influência dos avanços da Ciência e, nos dias de hoje, se observam nos currículos das Escolas o estudo de matérias antes só imaginadas em cursos de formação de matemáticos e físicos, principalmente, como por exemplo, o estudo de variáveis complexas, o uso de métodos numéricos para resolução de problemas, o estudo da física de partículas e da física da estrutura da matéria.

Definir a engenharia como ciência aplicada ou tecnologia, parece não importar muito no atual contexto. Importa mais estabelecer seu campo de ação e esse é notadamente o das ciências exatas, sobre a qual o engenheiro se debruça em busca de soluções, essas por sua vez cada vez mais condicionadas pelos cuidados com o impacto ambiental e social que provocam.

O *locus* da engenharia atual parece se localizar, então, em um campo de conhecimento que envolve prioritariamente o campo das ciências ditas exatas, impregnado, cada vez mais, pelas as idéias das ciências sociais e humanas.

3. Metodologia da pesquisa

3.1 INTRODUÇÃO

Sendo o campo educativo complexo e carente de soluções mais de acordo com a realidade dos problemas que enfrenta e com a utilidade social desses resultados, surgem, a par das pesquisas de natureza racional-quantitativa, procedimentos alternativos de natureza qualitativa. Nesse contexto esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa.

O objetivo da pesquisa, em pedagogia, com esse enfoque alternativo, é o de englobar os fenômenos e processos que caracterizam o cotidiano da sala de aula, buscando seus significados subjetivos e subjacentes, isto é, as percepções e interpretações dos professores e alunos envolvidos.

Em geral, a pesquisa qualitativa se caracteriza por ter o objetivo de ampliar ao máximo o contexto de análise para que se possam incorporar as mais diferentes variáveis e ampliar essa análise. Dessa forma, procura-se fugir do padrão de coleta de dados passíveis de medição, análise matemática e controle experimental usados com o objetivo de estabelecer generalizações que freqüentemente levam a análises superficiais dos processos de ensino-aprendizagem no âmbito da educação escolarizada.

A pesquisa qualitativa, de maneira geral, apóia-se na presença prolongada do pesquisador no contexto em que a mesma se realiza, como uma forma de melhor compreender as relações, as interações, os significados e as interpretações das ações e das situações que ocorrem nesse contexto.

Ainda, considerando a etnografia como a descrição de um sistema de significados culturais de um determinado grupo, pode-se particularizar dizendo que esta pesquisa se caracteriza por ser qualitativa e ter caráter etnográfico, uma vez que apresenta as seguintes características:

- a. Há, durante a pesquisa, uma interação constante entre o pesquisador e o objeto pesquisado, enfatizando-se o processo sob observação e não simplesmente analisando os dados coletados;
- b. O pesquisador é instrumento principal na coleta e análise dos dados;
- c. Parte substancial da pesquisa consiste em trabalho de campo, durante o qual o pesquisador aproxima-se das pessoas, situações, locais, mantendo-se em contato prolongado com o processo sob observação.

De acordo com WOODS (1986, p.18) a abordagem etnográfica no contexto da investigação educativa é adequada:

A etnografia apresenta condições particularmente favoráveis para contribuir para diminuir a distância entre o investigador e o professor, entre a investigação educativa e a prática docente, entre a teoria e a prática.

Ainda, segundo o mesmo autor:

A etnografia se propõe a descobrir as crenças dos indivíduos, seus valores, suas motivações e o modo como isso se altera com o tempo ou de uma situação para outra.

E complementa (p.18):

Os etnógrafos tratam de se desvencilhar de toda a pressuposição que possam ter a respeito da situação que estudam. Introduzem-se no "campo" para "observar" como ocorrem as coisas em seu estado natural, com frequência mediante sua própria participação na ação, na qualidade de membro da organização ou do grupo.

Estes aspectos descritos por WOODS (1986) são característicos da pesquisa realizada o que reforça o caráter etnográfico da mesma.

Quanto à metodologia utilizada, no que se refere à coleta de dados, parte-se inicialmente da fala do professor que, através de uma entrevista semi-estruturada (Anexo I), externa suas concepções a respeito do seu ensinar e do aprender de seus alunos, em particular, e dos processos cognitivos presentes no aprendizado, em geral.

Na seqüência, faz-se observação em sala de aula, seguindo um roteiro pré-estabelecido (Anexo II) e, finalmente tomam-se depoimentos de alunos, via entrevista (Anexo III) a fim de caracterizar, com maior abrangência e fidelidade, tanto as concepções epistemológicas como a ação didático pedagógica de cada docente pesquisado.

No que se refere à análise dos dados coletados, foi utilizada uma metodologia em que a análise dos dados se dá em diferentes momentos, constituindo-se dessa forma em diferentes aproximações do objeto de estudo. Um primeiro momento se constitui na análise individual das falas de cada professor, à luz do referencial teórico utilizado. Essa análise é complementada com as observações de sala de aula de cada professor. Em um segundo momento, faz-se uma análise comparativa das falas dos professores a partir do que se extraem as opiniões convergentes. A mesma aproximação feita sobre as falas dos professores é repetida ao analisar as falas dos alunos, isto é, faz-se inicialmente uma análise individual das falas e, na seqüência, uma análise comparativa entre as falas à procura de regularidades nas opiniões externadas.

3.2 OBJETIVOS

A partir dessa coleta de dados, e de acordo com a base teórica de referência, pretende-se:

- A. identificar e descrever a concepção epistemológica do professor-engenheiro;
- B. identificar e descrever o proceder pedagógico deste professor;
- C. confrontar as concepções epistemológicas com as ações pedagógicas deste professor;
- D. caracterizar a competência técnica e a competência pedagógica dos docentes sob observação;
- E. justificar a necessidade, ou a não necessidade, de uma nova postura pedagógica dos docentes envolvidos no processo de formação tecnológica acompanhado.

3.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

3.3.1 O problema da pesquisa

O problema da pesquisa se desdobra em cinco questões intimamente relacionadas entre si:

Qual a concepção epistemológica predominante dos docentes do Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS?

Qual a pedagogia praticada no Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS?

Em que medida a concepção epistemológica do professor condiciona a sua ação docente?

Existe um descompasso entre a competência técnica, referente aos saberes do campo específico da engenharia, e a competência pedagógica dos professores-engenheiros?

Faz-se necessário adotar uma postura pedagógica distinta da vigente?

3.3.2 Justificativas da pesquisa

O uso de estratégias pedagógicas deficientes que não permitam, ou dificultam, que o professor identifique as lacunas no aprendizado de seus alunos e consiga, a partir disso, auxiliá-los a superar os obstáculos epistemológicos defrontados ao longo do curso pode levar esses alunos a perderem a motivação e o interesse em prosseguir seus estudos.

Essa pesquisa, ao revelar as propostas pedagógicas de diferentes professores e o grau de aceitação das mesmas pelos alunos, confrontando essas estratégias com o referencial teórico pretende servir como material de apoio aos professores que se identifiquem com esses relatos e situações aqui descritas, na busca de um proceder pedagógico que privilegie o aprendizado do aluno.

Ao finalizar as justificativas da pesquisa proposta, destaca-se que a mesma se insere, ainda, em um esforço individual da pesquisadora de fundamentar sua convicção de que se faz necessária, em alguma instância acadêmica, no âmbito das Escolas de Engenharia, preferencialmente nos departamentos ou nas coordenações de curso (quando

existirem), a discussão e a definição de um projeto pedagógico, abrangente e fundamentado, para os diferentes cursos de graduação.

Esse projeto, se fundamentado em uma concepção de ensino-aprendizagem construtivista, deve privilegiar o aprendizado do aluno, além de contemplar os mais diferentes aspectos da vida acadêmica tais como: orientação de alunos, definição de currículos que não "engessem" a atividade do professor e do aluno, discussão de propostas pedagógicas que levem ao aprendizado, etc. Ainda, um projeto pedagógico, nessa perspectiva, deve ter por objetivos: 1. Permitir a diminuição do número de alunos excluídos ao longo do processo de formação; 2. Possibilitar a diminuição dos conflitos entre professores e alunos, muitos deles oriundos do despreparo pedagógico dos docentes que aqui pretende-se caracterizar.

A formulação de um projeto dessa natureza claramente ultrapassa os limites da pesquisa aqui proposta, mas pode configurar uma nova pesquisa, de caráter mais ampla, que dê prosseguimento aos estudos aqui iniciados.

3. 4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através de entrevistas, gravadas em fitas de áudio, com onze professores da parte profissionalizante do curso de Engenharia Elétrica da UFRGS e com alunos de diferentes semestres do curso. Da pesquisa participaram cinco alunos assim distribuídos: um aluno do 4^o semestre, um aluno do 7^o semestre, dois alunos do 8^o semestre e um aluno do 10^o semestre.

No que se refere especificamente às entrevistas com os professores, a intenção da pesquisa foi de investigar, basicamente, os seguintes aspectos:

1. A questão do conhecimento - as concepções do professor sobre a construção do conhecimento em geral e sobre a construção do conhecimento na sua área de atuação em particular.

2. A questão do ensino - as concepções do professor sobre a aprendizagem, sua visão sobre o papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem, as peculiaridades do ensino tecnológico, etc.

3. A questão do currículo - a visão do professor sobre o seqüenciamento das disciplinas, sobre o conteúdo das disciplinas, sobre a carga horária, sobre as atividades de projeto, sobre as atividades de laboratório de ensino, sobre as atividades do aluno em laboratórios e grupos de pesquisa, sobre o estágio profissional, sobre a necessidade de uma formação ou holística ou especializada, etc.

O levantamento feito foi acompanhado de um breve relato do professor a respeito de sua experiência pregressa como docente, identificando: disciplinas já ministradas, sua formação técnica, sua formação pedagógica e sua área de pesquisa e de interesse.

As questões foram elaboradas a partir do referencial teórico, suporte da investigação (o roteiro de entrevista encontra-se no Anexo I).

Na seqüência, foram entrevistados os alunos destes professores e feitas observações em sala de aula, visando identificar e compreender a possível dicotomia ou convergência entre o pensamento do professor e sua prática docente.

Pretendeu-se verificar também, através dessa estratégia de observação da aula do professor, possíveis contradições, distorções ou lacunas nos processos de ensino e de aprendizagem que se estabelecem no cotidiano da sala de aula, possibilitando, dessa forma, ampliar o leque dos observáveis. Nessa procura de novos possíveis aspectos, não previstos na entrevista com o professor e com seus alunos, conseguiu-se completar o quadro de observações e enriquecer a análise pretendida. O roteiro de acompanhamento de aula consta do Anexo III.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS FALAS E DAS AULAS DOS PROFESSORES

Esta análise, feita individualmente com as informações de cada um dos professores, encerra considerações que, algumas vezes, extrapolam a simples leitura da fala transcrita. Isso se justifica não só pelas observações feitas em sala de aula mas, mais do que isso, pelo fato da entrevistadora ser colega de muitos desses entrevistados há quase dez anos, e vir acompanhando o trabalho de cada um deles por um tempo que supera, em muito, o tempo desta pesquisa.

Este item está organizado de modo a apresentar, para cada professor, a análise de sua fala, a descrição com comentários do acompanhamento de uma de suas aulas e finaliza com algumas considerações conclusivas sobre a ação pedagógica do professor.

4.1.1 PROFESSOR A

4.1.1a A fala do Professor A

Ao ser questionado sobre: **“Como caracteriza seu proceder como professor? Quais as dificuldades enfrentadas nessa sua trajetória como docente universitário de um curso técnico?”**, o professor se reporta ao início de sua carreira docente, declarando sua crença inicial no modelo de ensino centrado na figura do professor, padrão de comportamento vivenciado por ele como aluno do curso de engenharia. Nas suas palavras:

“Atualmente, acredito no construtivismo, o aprendizado se dá na interação professor-aluno. No início, acreditava que o professor é um Deus e os alunos simples mortais, isso provavelmente se deve à minha experiência anterior como aluno.”

Revela, ainda, que a insatisfação referente ao que ele identificou de falência de seu papel de professor, fizeram-no trilhar novos caminhos, buscar outras soluções, como se verifica na continuação de sua resposta:

“As dificuldades encontradas a partir dessa postura fizeram-me pouco a pouco mudar. Mesmo não obrigado pela Instituição, comecei a fornecer questionários de avaliação para os alunos e de posse dessas informações fui constatando meus problemas didáticos e adaptando minha pedagogia. Inicialmente, agi de maneira intuitiva e à medida que fui tendo o retorno dos alunos e informações, através de leituras e cursos de natureza pedagógica, fui mudando a concepção sobre o ensinar e o aprender”

Conclui sua resposta afirmando que não só acredita nos pressupostos do construtivismo, mas que age pedagogicamente de acordo com eles.

“Em aula eu provo os alunos questionando-os permanentemente, buscando dessa forma também identificar o conhecimento prévio. Nas aulas de laboratório a dinâmica é diferente uma vez que os alunos tem um roteiro a seguir. Os alunos trabalham em grupo, mas nem sempre os grupos são homogêneos o que faz com que muitas vezes alguns alunos realizem o experimento e o concluem, deixando os demais à margem do processo - não sei como ser construtivista no laboratório.”

A observação da sala de aula desse professor e a fala dos alunos atestam que esse professor realmente consegue interagir com os alunos propiciando uma aula em que o

diálogo não só é freqüente mas se estende a todo o grupo, caracterizando-a como um ambiente propício à construção de conhecimento.

Ao ser questionado sobre: “**Como se dá o aprendizado do aluno?**”, o professor diz acreditar que o aprendizado do aluno está intimamente relacionado com seu (do aluno) grau de envolvimento, sendo esse função direta do significado que tal conhecimento tem para o aluno e da repercussão do mesmo em suas vidas. Nas palavras do professor:

“O aluno de hoje tem muitos apelos - rádio, TV, Internet - nossos concorrentes. Além disso não consideram, como no meu tempo, o Curso como a atividade mais importante de sua vida, nem que a vida profissional será muito promissora, isso implica desmotivação, desinteresse para o estudo. Em anos anteriores, os alunos se queixavam mais por terem um Curso tão difícil, questionando a validade de tanto sacrifício quando comparado com os alunos de outras engenharias, da Medicina e do Direito. Apresentavam baixa auto-estima. Hoje em dia, com os resultados do Provão, a postura mudou. Eles se sentem mais confiantes, acreditam mais na validade do esforço empreendido. Apesar de minhas críticas ao Provão, devo admitir que ele ajudou nesse aspecto.”

E porque o aluno esquece? De acordo com o professor, o aluno esquece porque estuda para satisfazer uma necessidade imediata. Nesse aspecto, o professor se distancia um pouco da concepção de aprendizado por construção, uma vez que sua fala parece revelar sua crença na possibilidade de aprendizagem como resultado de um processo de memorização.

“Vivemos o mundo do agora, o aluno estuda para passar no vestibular, estuda para passar na disciplina, o estudo se transforma em algo imediatista e descartável, isso implica deletar o que não mais interessa no momento, eu considero isso lamentável.”

A resposta à pergunta: “**Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?**” marca a importância que o entrevistado confere à interação professor - aluno, concepção essa que acaba por se refletir em sua prática pedagógica, como observado em sala de aula. Afastar-se de uma relação autoritária, sem perder a

autoridade, passa a ser uma diretriz adotada por esse professor, é o que transparece na sua fala:

“É indispensável a interação entre aluno-professor. Enquanto os professores não enxergarem seus alunos como futuros colegas-engenheiros, teremos sérios problemas na relação aluno - professor, de autoritarismo”

Essa convicção de que a interação aluno-professor é importante para o aprendizado é referendada na resposta à pergunta: **O que você pensa do ensino à distância (EAD)?**

“É indispensável a ação do professor, a interação entre aluno-professor. Cursos à distância só são eficazes quando essa interação, isto é, possibilidade de perguntas e respostas em real time puder ser garantida”

A concepção de aprendizagem como um processo endógeno de complexidade crescente, de acordo com os pressupostos construtivistas, também transparece na resposta à pergunta: **Qual a importância da prática para o aprendizado?**

Nessa resposta, o professor mostra que a prática adquire uma importância apenas marginal para a aprendizagem.

“As aulas práticas são importantes para o aluno sentir o impacto de se passar da teoria para a prática. Ao interligar equipamentos, o aluno se depara com as dificuldades do mundo real.”

Essa mesma concepção fica evidenciada na resposta à: **Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?**

O professor atribui a esses recursos uma importância acessória, meramente ilustrativa para a discussão de um tema proposto em sala de aula. Nas suas palavras:

“Indispensável em algumas situações em que o desenho de peças/partes de uma máquina elétrica sejam necessárias para discutir/debater determinados temas, em aulas fora do laboratório ou quando não há dispositivos desse tipo no laboratório.”

Ao discorrer sobre: **“O que caracteriza um bom professor?”**, reforça a idéia de que o professor é apenas um partícipe do processo de aprendizagem do aluno. Reforça também a importância que o entrevistado dá à interação no processo educativo.

“Considero o entusiasmo mola propulsora da atividade docente. Um professor chato, que não tem entusiasmo pelo que faz, não sabe motivar os alunos, dá aulas chatas. Um bom professor é aquele que consegue motivar, é um exemplo de profissional na sua área de conhecimento em engenharia.”

E, finalmente, ao ser indagado sobre: **“Quais as especificidades do ensino tecnológico?”**, apresenta-se sensível ao diálogo com outras áreas do conhecimento, notadamente com a área da educação. Essa postura nem sempre é encontrada em docentes da área das ciências exatas e da área tecnológica.

“Existem especificidades, mas isso não impede que conceitos da pedagogia possam ser aplicados em nosso ensinar, uma vez que existem diretrizes que norteiam a ação docente que são úteis em qualquer campo do conhecimento.”

Com essa resposta, o professor corrobora a opinião emitida na primeira resposta dada nessa seqüência de perguntas. Ao responder a primeira questão, o entrevistado declara que para chegar à sua (dele) concepção atual sobre ensino e aprendizagem teve que trilhar um longo caminho.

Seu testemunho adquire uma importância maior pelo fato dele, ao relatar sua experiência como docente, apontar um caminho a trilhar. Um caminho que leve o ensino na direção de propiciar uma maior interação professor-aluno, pautada no respeito mútuo. Um caminho que estabeleça em sala de aula efetivos ambientes de aprendizagem, não menosprezando nem o conhecimento prévio do aluno, nem suas expectativas.

4.1.1b A aula do Professor A

A disciplina ministrada por esse Professor tem aulas teóricas e aulas práticas de laboratório. O acompanhamento feito foi na aula teórica.

O Professor começa a aula no horário, 10h30min. Os alunos estão, quase todos, presentes e se posicionam uniformemente na sala. O Professor, antes de dar início à sua fala, tem o cuidado de fechar as janelas para abafar o ruído externo. A temperatura na sala é agradável, o ambiente tem boa luminosidade.

O Professor começa sua exposição fazendo uma pergunta aos alunos com referência à matéria da aula anterior. Faz, inicialmente, uma revisão e segue fazendo perguntas. Usando giz e quadro negro, desenha o esquema de um circuito elétrico na “pedra” e começa a análise desse circuito. Caminha em sala de aula, solicitando e ouvindo sugestões dos alunos sobre a análise em questão. Cada contribuição dos alunos é ouvida com atenção pelo Professor, não sei se todos os alunos escutam as falas de seus colegas. Se isso ocorre, não reclamam.

O quadro negro é *clean*, as informações são dispostas esquematicamente. Os desenhos são cuidadosamente feitos e a visualização do quadro, como um todo é boa, mesmo o aluno sentado no fundo da aula consegue enxergar sem dificuldade.

As conversas paralelas dos alunos se dão em nível sonoro muito baixo, as perguntas surgem espontaneamente e são várias, quando não surgem o Professor as provoca. O Professor fala alto, claro e de maneira pausada, quem está no fundo da sala o escuta sem problema.

A turma se apresenta de maneira ordeira e concentrada no assunto. A aula se desenvolve com muito diálogo entre Professor e alunos. A duração da aula é de cem minutos, ao final alguns alunos ainda permanecem em aula discutindo alguns aspectos da matéria com o Professor.

4.1.1c Considerações finais sobre o Professor A

Se tivéssemos que categorizar esse professor, em função de sua fala, sua prática que observamos em sala de aula e do depoimento de seus alunos, diríamos que ele pratica realmente um ensino construtivista. Não é sem surpresa que esse professor, na avaliação dos alunos, é considerado um bom professor. Na fala de um aluno: “*Com ele se aprende.*”

4.1.2 PROFESSOR B

4.1.2a A fala do Professor B

À pergunta: **Qual a pedagogia empregada na sua ação docente?** O professor responde descrevendo sua experiência, de mais de vinte anos, no ensino universitário. Nas suas palavras:

“Quando comecei a dar aulas eu já sabia como fazer, tinha sido aluno do curso, eu sabia como deveriam ser dadas as aulas. Inicialmente tudo foi bastante intuitivo.”

Nessa primeira fala o professor revela não ter tido qualquer preparo pedagógico prévio no início da sua atividade como docente universitário. Convém ressaltar, no entanto, que essa falta de preparo anterior não é privilégio desse professor, na verdade, é uma característica comum à grande maioria dos professores da engenharia, especificamente aqueles que são engenheiros de formação. Afinal, os cursos de engenharia se dedicam a formar engenheiros para atuar no mercado de trabalho *fazendo* engenharia. A tarefa de *educar* novos engenheiros é considerada uma atividade extra. Essa atitude está embasada na concepção de que se o engenheiro sabe fazer, sabe ensinar. Em outras palavras, o saber fazer engenharia qualifica o engenheiro para a tarefa de ensinar engenharia. Essa concepção, bem de acordo com os ideais positivistas, é praticamente consensual entre os docentes de engenharia.

O professor B também parece concordar com essa concepção ao afirmar que:

“Eu nunca senti falta de um preparo pedagógico uma vez que sempre trabalhei com disciplinas técnicas.”

Na seqüência, ao ser questionado sobre: **“Como se dá o aprendizado do aluno?”**, o professor B responde:

“Em engenharia os fundamentos teóricos são muito importantes, mas eu acho que, para determinadas áreas do curso, a atividade de laboratório é fundamental. Essa atividade possibilita o aluno fazer a conexão dos conhecimentos teóricos com a prática.”

O professor reconhece a importância da atividade do aluno no seu (do aluno) processo de aprendizagem. No entanto, logo em seguida, manifesta que nesse processo é prioritário o papel do professor como *transmissor* de conhecimento, dando indícios de uma postura epistemológica empirista.

“É importante o professor transmitir conhecimento. Em nível de graduação o objetivo não é deixar o aluno fazer sozinho como se dá na pós-graduação.”

Ao finalizar a resposta, no entanto, seu pensamento sobre o papel do professor no processo de aprendizagem do aluno parece derivar de uma concepção epistemológica empirista (aprendizagem se dá por transmissão professor-aluno, esse recebendo passivamente o conhecimento) para uma concepção em que o aluno é agente desse processo, não claramente apriorista nem construtivista:

“É importante o professor ajudar, orientar e cobrar resultados.”

Na seqüência, na resposta à pergunta: **“Porque o aluno esquece?”**, o professor reforça nossa interpretação inicial de que a sua concepção de aprendizagem é predominantemente empirista, ao manifestar, explicitamente, sua crença na *lei do desuso* de Thorndike :

“O aluno esquece por falta de uso. Mas o esquecimento não é fator importante, se ele teve um bom embasamento teórico ele vai desenvolvendo e aos pouquinhos ele retoma o assunto e segue em frente, o esquecimento pode ser compensado com a ajuda do professor.”

Já a opinião do professor a respeito da **importância do conhecimento prévio do aluno**, sinaliza uma visão de ensino como processo. Em suas palavras:

“Os alunos da elétrica geralmente chegam com a bagagem necessária, não tem problemas de base. Quando eu detecto alguma lacuna eu procuro adequar a disciplina”

Essa visão de ensino, defendida pelos teóricos da Qualidade Total em Educação, entende o ensino como um processo bem controlado em que a matéria prima, selecionada por um rigoroso controle de qualidade (vestibular e disciplinas iniciais do curso), são os alunos e o produto final é o aluno formado, no caso, é o engenheiro.

Ao responder a questão: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**, o professor externa a opinião de que quanto melhor preparadas e apresentadas forem as aulas, maior será o aprendizado do aluno, atribuindo, dessa forma, importância capital à ação do professor no processo de aprendizagem. Esse mesmo procedimento se repete nas aulas práticas de laboratório. Na fala do professor:

“Normalmente uso giz e quadro negro. Nas aulas de laboratório, além das experiências de demonstração, eventualmente uso canhão de projeção para alguma apresentação em Power Point”.

Interesse e dedicação seriam as características fundamentais de um bom aluno, na visão do Professor B, externada na sua resposta à pergunta: **Como você caracteriza um bom aluno?**

“É um cara dedicado, entra no espírito da coisa, sintoniza mais facilmente aquilo que a gente tá transmitindo.”

Aqui transparece, mais uma vez, uma concepção de ensino como transmissão de um conhecimento acabado. No caso do Professor B, constata-se que sua ação docente, como um todo, extrapola a simples transmissão de conhecimento, isso se verifica principalmente na atividade de projetos que seus alunos executam.

Continuando a *leitura* dessa resposta,

“O mau aluno é aquele que está ali só para cumprir créditos, não se empenha, mata as aulas, só faz as provas. Nesse caso o que ocorre é que o aluno vai mal na prova, mas também pode se dar bem se estudou por fora e, nesse caso, eu não vou reprová-lo pela falta de frequência.”

O Professor B parece acreditar na eficácia da ação docente, mas entende que essa nem é tão necessária, nem é suficiente para garantir o aprendizado. O empenho do aluno faz a diferença, afirma ele.

Continuando a entrevista, o professor B responde sobre: **Qual a influência da pesquisa na tua atividade de ensino?**

“Quanto mais envolvido em pesquisa, mais se tem condições de ser um bom professor. É melhor ser aluno de um Einstein, por mais desorganizado e mal preparado didaticamente, do que ser aluno de um excelente didata. O professor tem que estar frequentemente se atualizando, tem que ser Mestre, tem que ser Doutor.”

Essa resposta reforça a idéia de que não é necessário um preparo pedagógico para exercer a docência em um curso técnico. No caso em questão, um bom engenheiro, ou um bom pesquisador, deve ser um bom professor de engenharia. Essa visão remete ao modelo do aperfeiçoamento técnico profissional como pré-requisito que garante a boa docência.

A idéia manifesta na resposta à pergunta anterior reaparece ao responder sobre: **Como você caracteriza um bom professor?**

“Um bom pesquisador tende a ser um bom professor. Às vezes quando começa, recém doutor, pode ter algum insucesso, mas com o tempo, supera.”

Ao ser indagado sobre: **“Qual a especificidade do ensino tecnológico?”**, responde reforçando, mais uma vez, sua crença na competência técnica do professor como necessária e suficiente para conferir-lhe uma competência pedagógica:

“O ensino de engenharia tem tal especificidade que vale mais o conhecimento do professor da matéria que ensina do que a própria didática que ele detenha. Claro que a organização tem que ser institucional, tem que ser exigida do professor, mas ele tem que ter o conhecimento.”

E, finalmente, ao ser questionado sobre: “**Como avalia o aprendizado de seus alunos**”, o Professor B confirma nossa interpretação de que professa uma epistemologia predominantemente empirista, ao dizer que faz uso de provas escritas...

*“... pois essa é a que mais testa se o aluno sabe, **leu a matéria.**”*

Pelo depoimento do professor, podemos inferir que ler a matéria, é suficiente para aprendê-la. Aprendizado como resultado de uma ação sensorial é um dos pressupostos do connexionismo.

4.1.2b A aula do Professor B

A aula se inicia, pontualmente, às 18h30min. A sala é bem iluminada mas o ambiente está um pouco ruidoso, lá fora há um congestionamento no trânsito e soam buzinas e sirenes. O Professor fala alto e claro, aos poucos esse o ruído externo é superado. O número de alunos não é muito grande, apenas em torno de trinta por cento dos alunos matriculados está presente.

O Professor inicia a aula acertando com os alunos a data da avaliação. Os alunos fazem uma sugestão que é aceita e o Professor anota no alto do quadro a data combinada, bem como o assunto tema da prova. O professor usa giz e quadro negro.

A disciplina é dividida entre aulas teóricas e aulas de laboratório. O acompanhamento feito é na aula teórica.

Às 18h40min chega um retardatário. Ao mesmo tempo, um aluno se retira. O professor coloca na porção central do quadro a agenda da aula, de modo que todos os alunos podem visualizá-la.

Feito o agendamento da matéria a ser vista na aula, o Professor inicia sua exposição oral e, de tempos em tempos, transcreve essa exposição, na forma de tópicos, para o quadro. A legibilidade do quadro não é boa porque: a) o quadro é muito liso e se o giz não se desmanchar, como está acontecendo, as letras ficam fracas, não sendo incomum a existência de pequenas pedras no giz utilizado, o que dificulta mais ainda; b) o Professor não está utilizando o quadro de maneira organizada. Ele começou pela porção central e continuou do centro para a esquerda até o limite do quadro. Na seqüência, continuou suas anotações da região central do quadro para a direita. Ao preencher todo o espaço

disponível, retornou à extrema esquerda do quadro para continuar suas anotações na pedra. Para o aluno que o acompanha desde o início da aula, tudo bem. Aquele que “perdeu” uma parte do quadro vai levar um tempo até se achar e, seguramente, as informações anteriores não vão ser aproveitadas apesar de permanecerem no quadro por um tempo.

São 18h45min, chega um retardatário. O aluno que chega se apressa em anotar a data da prova que ainda está no quadro. O Professor faz uma pergunta e ninguém se manifesta. O Professor mesmo responde. Dez minutos depois, chega mais um retardatário, parece estar mais preocupado em assinar a lista de chamada do que em saber o assunto que está sendo tratado. Três minutos mais tarde, novo retardatário.

As idéias são colocadas pelo Professor que se apóia em sua larga experiência de saber fazer em engenharia. Os assuntos tratados, no entanto, parecem pressupor um conhecimento prévio dos alunos que, pelas perguntas do próprio Professor, parece não existir ou ser superficial. O Professor faz nova pergunta, nenhum aluno se manifesta. O Professor responde. O Professor segue seu monólogo, mantendo-se sempre junto ao quadro.

São 19h00, o Professor coloca alguma fórmulas no quadro. Adverte os alunos de que aquelas expressões não são muito simples de deduzir mas que os alunos “*podem ver nos livros*”, um aluno pede sugestão de algum livro onde possa encontrar aquele assunto e o Professor faz referência a um. Metade da sala parece estar atenta à fala do Professor, os demais parecem estar ali mais de “corpo presente”, a mente nem tanto!

Cinco minutos mais tarde, o Professor interrompe sua exposição e pergunta “*Está tudo certo?*” Nenhum aluno se manifesta e o Professor prossegue.

São 19h10min, um aluno pergunta pois não entendeu um termo de uma fórmula que está no quadro. Dois minutos depois, chega mais um aluno. Identifica no quadro a marcação da prova e apressa-se em anotar. O Professor faz uma pergunta, ele mesmo responde, a pergunta parece estar muito além do que os alunos podem imaginar. O Professor faz outra pergunta, dessa vez um aluno se manifesta.

O Professor segue sua exposição, dez minutos depois faz uma pergunta, outro aluno se manifesta.

São 19h25min, o quadro está recheado de informações e fórmulas, mas o Professor ainda não preencheu um quadro inteiro (6,5m da largura aproximada por 1,5m de altura). A abordagem e o ritmo da aula são típicas de um curso de revisão e não de formação.

Dez minutos mais tarde, o Professor coloca um gráfico no quadro e o analisa. Faz uma pergunta, ninguém responde, muitos alunos parecem não estar entendendo e parecem optar por deixar para entender depois da aula, em casa, solitariamente, ou na biblioteca, ao discutir com seus colegas - na Engenharia a biblioteca é local, não só de consulta ao acervo mas, e talvez principalmente, onde funcionam os grupos de estudos dos alunos.

São 19h45min, o Professor propõe um exercício e o resolve. Ao final, adverte os alunos que aquele resultado é difícil de se obter na prática mas não se detém nesse aspecto, parece estar preocupado em vencer o programa daquela aula.

Faltam dez minutos para o término da aula, o Professor expõe o último tópico programado e encerra a aula.

4.1.2c Considerações finais sobre o Professor B

Ao tentar compreender a postura epistemológica e pedagógica desse professor, tomando por base sua fala, o depoimento de seus alunos e o acompanhamento de sua aula, diríamos que subjaz à sua prática docente uma epistemologia acentuadamente empirista, por vezes deixando transparecer uma concepção de que a formação em engenharia implica mais em treinamento do que em aprendizagem fundada no desenvolvimento.

Dessa forma, não causa surpresa que sua pedagogia seja predominantemente diretiva. Apresenta, no entanto, ações pedagógicas, como é o caso das atividades de projeto e de seminários que ele promove, de cunho construtivista. Na avaliação dos alunos, é um bom técnico, conhece o assunto com profundidade e propõe tarefas que ajudam no aprendizado.

4.1.3 PROFESSOR C

4.1.3a A fala do Professor C

Ao responder sobre a **pedagogia empregada**, esse professor já revela seu estilo de avaliar continuamente sua ação docente, mostrando-se avesso às certezas, disponível ao diálogo, em suma, à procura de uma maior eficiência pedagógica. Acompanhem seu depoimento:

“Eu acho que a gente pensa muito pouco a respeito de como a gente age como professor. De vez em quando, fazer uma auto-avaliação é importante. Eu procuro de tempos em tempos reavaliar, alterar procedimentos. Considero que os procedimentos são melhores ou piores dependendo do grupo (de alunos)”.

O que se observa nessa sua fala é que ele não parte do pressuposto de que todos os alunos são iguais nem espera que cada novo grupo de alunos repita o comportamento dos grupos que já freqüentaram, em semestres anteriores, a sua disciplina. Parece entender o aprendizado como processo singular, senão vejamos:

“Sistematicamente eu tento sentir, nas aulas iniciais no semestre, como é que o grupo se comporta, como é que reage e tento adaptar aquilo que eu tenho que transmitir pra eles à forma como eles agem, como se sentem mais à vontade.”

Ao ser perguntado sobre: **“Porque o aluno esquece?”**, o professor responde que:

“Acho que o nosso professor não amadurece o lado da abstração, o lado da conexão com outras coisas dentro do curso, o que é muito freqüente em disciplinas onde se exige um nível de abstração muito grande do aluno para o qual ele não está amadurecido, como nas disciplinas iniciais de Cálculo.”

Nesse depoimento, o professor, claramente, se refere a um conceito de abstração aristotélico, ligado à noção de pensamento “livre”, abstrato, não preso ao mundo material. Distinto da concepção piagetiana de abstração em que abstrair é sinônimo de extrair, por um lado da realidade percebida pelos sentidos e, por outro lado, por esquemas ou estruturas de conhecimento já construídas, elementos que permitam ao indivíduo construir um patamar cognitivo superior.

Continua sua resposta, revelando aspectos que devem caracterizar sua prática, como podemos observar a seguir:

“E como o professor pode ajudar o aluno a amadurecer? usando exemplos práticos, vinculando ao que vai ser a vivência profissional do aluno.”

Quanto ao problema do esquecimento, deixa transparecer sua crença em um aprendizado que se processa à medida que novos elementos conseguem ser incorporados ao conhecimento prévio, daí a necessidade de fazerem sentido.

“Alguns conceitos eu percebo que eles viram , mas na época não teve sentido para eles.”

Essa concepção está de acordo com a concepção da epistemologia genética para a qual se esquece aquilo que não foi aprendido, aquilo que não chegou a ser construído cognitivamente pelo indivíduo, esquece-se o conhecimento que apenas foi memorizado.

Na resposta à pergunta: **Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?** O professor revela sua predisposição, durante os períodos de aula, ao diálogo com seus alunos,

“Sistematicamente eu tento sentir, nas aulas iniciais no semestre, como é que o grupo se comporta, como é que reage e tento adaptar aquilo que eu tenho que transmitir pra eles à forma como eles agem, como se sentem mais à vontade.”

Ao ser questionado como consegue dialogar com seus alunos uma vez que suas turmas são normalmente numerosas (em torno de 50 alunos), o professor esclarece como age:

“Através de consulta oral. Com a grande turma, aula teórica, as manifestações vem de poucos, mas na aula de laboratório (grupos menores) eu procuro ouvir os alunos que pouco se manifestam e dessa forma consigo dar um atendimento um pouco mais individualizado.”

O professor segue seu depoimento:

“Eu não faço uma avaliação prévia individual, o que eu faço é uma revisão e vou questionando os alunos e verifico o conhecimento do grupo como um todo. Se o grupo não reage bem eu vou à pedra e retomo pontos que julgo importante.”

Ao responder sobre: **“Qual é o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**. A fala do Professor permite entender sua aposta na atividade cognitiva do aluno como fator importante do seu (do aluno) aprendizado, não menosprezando a importância da ação do professor para que esse aprendizado se dê:

“O professor não é dispensável, ele tem que funcionar como um guia.”

Destaca, no entanto, a relação assimétrica entre aluno e professor ao sugerir o seguinte paralelo:

“Na minha cabeça, professor e alunos, guardadas as devidas proporções, pai e filhos.”

Segue nesse paralelo, mostrando sua crença no papel do professor como orientador e na necessidade de uma dimensão afetiva na relação professor-aluno:

“Papel do pai: dar o limite, mas não impedir que o filho cresça. O pai também passeia com o filho, pega o filho no colo.”

Conclui sua resposta, sinalizando com a possibilidade do professor também aprender enquanto ensina, o que reforça o entendimento de que esse Professor acredita no caráter interativo do processo de ensino-aprendizagem:

“Acho que se encarado assim há ganho para ambos, o professor também aprende com o aluno, assim como o pai com seus filhos.”

A concepção do ensino amparado no diálogo reaparece claramente na resposta à questão: **Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado? Qual a importância da prática?**

“O laboratório é extremamente importante até porque posso ter um contato mais próximo com os alunos e identificar dificuldades.”

Ao **caracterizar um bom professor**, acaba consolidando nossa interpretação de que, apesar de não conhecer formalmente a teoria construtivista, o Professor C é, de fato, um construtivista, uma vez que aposta na relação dialógica professor-aluno, além de acreditar e colocar em prática uma pedagogia que parte do respeito mútuo e entende que o aluno pode ultrapassar o professor, no processo de aprendizagem. Em suas palavras, o bom professor é:

“Alguém que consegue estabelecer, com relativa facilidade, um bom relacionamento, porque ensinar é trocar. A partir do momento que as pessoas se entendem, que se estabelece um canal de comunicação, o primeiro passo está cumprido.”

Em sua caracterização aparece ainda outro aspecto: a necessária qualificação técnica do professor e a concepção de que seu repertório de conhecimentos funcione como balizador do aprendizado do aluno e não como um limite para o mesmo. Nas palavras do Professor C:

“É óbvio que esse professor tem que ter a formação, mas tem que entender e deixar transparecer as próprias limitações, porque assim o próprio aluno termina trazendo outras coisas, e também para deixar que esse canal de comunicação funcione - eu também quero aprender quando eu dou aula.”

Ainda nesse aspecto do conhecimento como pré-requisito do bom desempenho do docente, o Professor C tem entendimento que só a qualificação técnica não basta, pois:

“É muito comum que mesmo um conhecimento profundo impeça uma boa docência por conta da arrogância, todo mundo tem que reconhecer que não sabe tudo.”

Conclui reafirmando a necessidade do professor exercer sua autoridade, mantendo o diálogo:

“Associado a isso tudo, o bom professor tem que ter a capacidade de mostrar os limites e fazer com que sejam respeitados, exercer a autoridade sem ser autoritário.”

A concepção epistemológica construtivista se firma com clareza no relato que o Professor faz acerca da **avaliação do aprendizado de seus alunos**:

“Uma coisa que eu faço com frequência é a correção entre os pares, um aluno corrige a prova do outro. Isso realimenta o processo de maneira muito positiva. A turma é dividida em pequenos grupos de 12 alunos, cada grupo corrige as suas provas. Ao final de uma sessão de laboratório eu tenho não só as 12 provas corrigidas, mas os comentários a respeito da prova, se estava difícil, questões claramente colocadas, adequada aos conteúdos abordados em aula. Eu faço duas avaliações e um projeto (50% da nota). Em geral eles são muito mais rigorosos na correção do que o próprio professor, em geral nessa auto-correção eles não ficam completamente livres, eu pondero o número de objetivos a serem atingidos e a avaliação a ser dada a cada objetivo atingido e questiono com eles essa ponderação. É interessante porque acaba acontecendo um momento de aprendizagem, nessa atividade, ao corrigir a prova do colega eles vêem outra solução que não aquela do gabarito do professor.”

4.1.3b A aula do Professor C

A aula se inicia às 9h40min, quase toda a turma está presente (são quase cinquenta alunos). O Professor inicia sua exposição com perguntas aos alunos lembrando os conteúdos de aulas anteriores. Passam-se cinco minutos, o Professor continua com a mesma sistemática, alguns alunos participam, timidamente. O Professor inicia sua exposição utilizando retroprojektor e projetando lâminas que constam da apostila, o ambiente foi escurecido para a projeção. A atenção à fala do Professor permanece. Um aluno comenta com o colega do lado que não entendeu algo, esse manifesta que também não compreendeu mas nenhum dos dois faz qualquer pergunta, receio de quê?

São dez horas, entra um aluno atrasado. O Professor segue em sua exposição, lembrando situação testada em laboratório, surge a primeira participação espontânea de aluno. Passam-se cinco minutos, mais dois retardatários. O Professor faz uma anotação no quadro, a leitura é difícil porque, além do ambiente estar escuro, o Professor ainda utilizou uma caneta vermelha que não dá o contraste suficiente no quadro branco, para essa situação de pouca luz. Passam-se dez minutos, a atenção continua mas o Professor incorre novamente no erro de anotar algo ilegível no quadro, dessa vez um aluno reclama, o Professor acende a luz, prossegue em sua explicação, desliga a luz e volta ao projetor.

São 10h15min, um dos retardatários está preocupado com a lista de chamada, outro, na última fila, cochila. Cinco minutos depois, o Professor vai ao quadro novamente para explicitar um detalhe de sua exposição, lembra do aviso do aluno e acende a luz.

Passaram-se cinquenta minutos de aula, o Professor “cobra” a participação dos alunos, questionando sobre o assunto em pauta e fazendo conexão com o trabalho desenvolvido no laboratório. Dois alunos se manifestam. Cinco minutos mais tarde, um aluno ainda cochila, o ambiente ainda é de pouca luz em função do uso do retro. O Professor faz perguntas, alguns alunos mais à frente se manifestam. Um aluno faz uma pergunta. O Professor acende a luz, alguns alunos se espreguiçam e se reparam nas cadeiras, questiona os alunos, faz referência ao que está na apostila, lembra a atividade de laboratório e anuncia intervalo de dez minutos (a aula consta de três períodos seguidos). Dois alunos ainda permanecem cochilando.

O Professor não consegue se ausentar da sala no intervalo, fica respondendo a questões de alunos, dando orientações.

A aula recomeça às 11h15min. O Professor propõe um exercício, anuncia que no laboratório será feita uma simulação sobre aquele assunto. Os alunos anotam. O Professor explica o problema que será proposto na atividade de laboratório, estabelece as etapas do trabalho a ser realizado e solicita que a primeira delas seja feita durante a aula. Orienta os alunos para trabalharem com seus colegas que estejam ao seu redor. A turma se agita, o nível de ruído sonoro, que era quase inexistente, sobe mas sem alarde. Os alunos fazem a tarefa proposta, o Professor circula pela sala, observando o trabalho dos alunos, fazendo sugestões e dirimindo dúvidas.

São 11h50min, a turma continua trabalhando, o nível de atividade dos alunos é alto, todos estão envolvidos. O Professor pergunta se alguém ainda quer ajuda. Não havendo nenhuma solicitação, vai ao quadro e inicia a solução da tarefa. Estabelece um diálogo com os alunos para obter a solução, escuta sugestões e reflete sobre as soluções propostas por diferentes grupos de alunos.

São 12h10min, a aula se aproxima do fim, o Professor faz as suas considerações finais, respondendo às últimas questões dos alunos. O Professor se despede, a turma se dispersa sem tumulto.

De modo geral, o ruído é extremamente baixo ao longo de toda a aula, os alunos mantêm-se atentos ao Professor. Não há evasão de alunos ao longo do período, após o intervalo apenas três alunos não retornaram à sala. Predominantemente, os alunos que se manifestaram ou espontaneamente, ou respondendo a perguntas, foram os das primeiras fileiras. A linguagem usada pelo Professor é cuidadosa, sem maneirismos nem gírias (o que não difere muito dos outros professores observados). As transparências utilizadas são legíveis. O quadro é organizado e limpo.

4.1.3c Considerações finais sobre o Professor C

O professor confessa que sua formação pedagógica deu-se na medida da necessidade imposta pela sua atividade docente. Na informalidade dessa sua formação contou com leituras, diálogos com pedagogos conhecidos seus e troca de experiências com colegas de trabalho.

O resultado da entrevista fundamenta nossa interpretação de que esse professor tem uma concepção epistemológica construtivista. O acompanhamento da sala de aula mostra um professor com uma didática notadamente interacionista. O relato de seus alunos corrobora a expectativa vislumbrada pela entrevista e observada em sala de aula de estarmos à frente de um professor efetivamente comprometido com o aprendizado de seus alunos.

4.1.4 PROFESSOR D

4.1.4a A fala do Professor D

Esse entrevistado, diferentemente dos demais que participaram da pesquisa, não se mostrou muito à vontade na entrevista, falou contido, apesar das tentativas que a entrevistadora fez para distender esse *clima*. Em consequência, suas respostas foram normalmente sucintas. Acompanhemos a entrevista ...

Ao ser perguntado sobre: **“O que é conhecimento, é possível transmitir conhecimento?”**, o Professor D responde que,

“é mais adequado falar em construir, em conjunto com os alunos, conhecimento.”

dando a entender que não acredita na transmissão como possibilidade para o aprendizado.

No entanto, logo em seguida, ao responder à pergunta: **“Como se dá, na sua concepção, o aprendizado do aluno?”**, o professor parece estar mais preocupado em responder *o certo*, ou pelo menos o que ele julga ser o certo para a entrevistadora, dando a impressão de estar repetindo conceitos de alguma cartilha ...

“(pausa) Mais é criar condições para que o aluno se desenvolva, não sei se aprender é o termo...”

Ao ser questionado sobre: **“Porque o aluno esquece?”** O professor responde relacionando o esquecimento com a falta de interesse no assunto esquecido:

“Com o passar do tempo parece que os alunos gostam mais de receber tudo prontinho, quando se começa a exigir muito eles reclamam, trabalhar no fim de semana não faz mais parte. Isso está muito ligado à parte motivacional, tá faltando. Não sei como faria, a gente tenta a fazer isso na aula, mas parece que, às vezes eles não estão tão motivados.”

Nessa fala o Professor D deixa transparecer uma certa insatisfação com os resultados de sua pedagogia, ao mesmo tempo em que revela seu conformismo com a mesma pelo fato de não vislumbrar outras alternativas para o seu ensino. Na seqüência de sua resposta:

“Eu tento motivá-los fazendo com que eles participem das aulas, que eles resolvam os exercícios, que eles vão ao quadro, o que serve também para eles se desinibirem.”

Ao responder sobre: **“Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?”**, o Professor acaba revelando uma preocupação maior com o conteúdo do aprendizado do que propriamente com as competências cognitivas desenvolvidas anteriormente.

“Eu sempre na 1ª semana de aula faço alguns exercícios referente à matéria que eles deveriam estar conhecendo para saber em que nível eu devo começar.”

Desta resposta tem-se a impressão de que o Professor D entende o ensino como um processo com início, meio e fim bem determinados e não como algo que evolui dependendo dos atores *em cena*. Quer nos parecer que, para o professor, identificar o conhecimento prévio dos alunos serve apenas para que ele faça uma pequena concessão sobre em que ponto iniciar a disciplina, após o que tudo segue o ritmo normal que se sucede semestre a semestre.

Ao ser perguntado sobre: **“Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**, sua resposta, inicialmente, parece apontar uma crença no modelo professor ensina-aluno aprende. Logo em seguida, ele volta ao discurso inicial de uma concepção construtivista que parece não ser a sua, denotando conhecer alguns discursos da Pedagogia a esse respeito.

“É quase que imprescindível. Aliás o aluno até pode aprender, criar conhecimento por si próprio”

Concluindo com:

“O professor seria um facilitador do processo.”

Com o que revela um pensamento mais de acordo com os pressupostos do apriorismo e não do construtivismo.

Ao responder sobre: **“Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado? Qual a importância da prática?”**, lacônicamente afirma:

“Ajuda o entendimento da teoria.”

Sobre: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**, responde:

“Eu tenho usado transparências, estava tentando fazer alguma coisa de computador no ensino - simulação ou mesmo comunicação via Internet, mas é apenas um projeto.”

Nessa resposta reafirma sentir necessidade de mudanças em seu fazer pedagógico, mas parece apostar unicamente em estratégias que aprimorem seu ensino.

Na resposta à pergunta: **“Como você caracteriza um bom professor?”**, destaca a importância do conhecimento como pré-requisito da ação docente e a capacidade (talvez inata?) do professor bem ensinar:

“Além do conhecimento da disciplina, ele tem que ter um conhecimento geral da engenharia, do mercado, tem que ser bem envolvente, bem didático. O importante não é só conhecer o assunto, é fazer com que os alunos também se envolvam.”

Na tentativa de identificar, na sua ação docente, a real disposição em interagir com outras áreas do conhecimento, em particular com a Educação, foi-lhe perguntado sobre **“Quais as especificidades do ensino tecnológico?”**, ao que ele respondeu:

“Tem muita coisa, o ensino de tecnologia não deixa de ser um ensino como qualquer outro. Talvez pudesse ter alguma coisa como técnicas de ensino”.

Dando a entender nessa fala, que, na concepção desse Professor, a ação docente se limita à aplicação de uma técnica, de uma metodologia de ensino. Quanto maior for o domínio dessas técnicas pelo professor, mais bem sucedido ele será na sua docência.

A expectativa inicial de uma concepção construtivista se esboroa na resposta à questão seguinte: **Como você avalia o aprendizado de seus alunos?**

“Através de provas e trabalhos. Nas provas, peço resolução de exercícios e relatórios das aulas de laboratório. Prefiro cinco provas no semestre deixa mais presente o assunto para o aluno porque o aluno vai estudar mesmo é nos dias que antecedem as provas, fazendo mais provas ele fica mais ligado. Aplico provas escritas com consulta a resumos.”

Dessa fala destacamos o trecho em que o Professor D afirma: *o aluno vai estudar mesmo é nos dias que antecedem as provas, fazendo mais provas ele fica mais ligado*. Aí surge a idéia do aprendizado como memorização e a avaliação como cobrança de um resultado e não como verificação de um real aprendizado e preparação da aprendizagem seguinte.

Essa concepção parece se confirmar na resposta seguinte. Ao ser perguntado sobre: **“O que representa para você a reprovação de alunos? Necessária, indesejável?”**, o professor declara que,

“Índices de reprovação alto servem de alerta para o professor. Acho aceitável índices de 10 a 15%.”

Ao estabelecer uma taxa aceitável de reprovação, reforça a idéia de uma concepção de ensino como um processo qualquer. Processo semelhante, por exemplo, a um processo industrial em que uma taxa de refugo máxima é aceitável, dentro de padrões de qualidade que esse processo almeja alcançar. Nesse momento, o discurso da qualidade total em educação parece ecoar na fala desse professor.

Ainda, na continuação desta resposta, o Professor D revela uma certa instabilidade em seu pensamento, uma vez que ao mesmo tempo que relata existir uma rotina em sua metodologia de avaliação, revela sua certa incerteza sobre o procedimento adotado:

“A avaliação é algo bem complicado porque o ideal seria uma avaliação permanente e não eventual. É um mal necessário.”

4.1.4b A aula do Professor D

A aula começa no horário, 7h30min. O Professor coloca no quadro o esquema de um circuito elétrico e começa a analisá-lo. Passam-se dez minutos e um aluno pede um esclarecimento. Outro aluno se manifesta. O primeiro aluno faz nova consideração.

Os alunos estão quase todos presentes, distribuem-se uniformemente por toda a sala, o ambiente está bem iluminado e ventilado.

Passam-se quinze minutos, um retardatário chega. No minuto seguinte, um aluno se manifesta. Mais um minuto, outro aluno chega atrasado. O Professor faz uma pergunta, aguarda um pouco e responde. Um minuto mais tarde, outra pergunta, um aluno responde.

Faltam três minutos para as oito, um aluno se manifesta com uma pergunta. Um minuto depois, outro intervém. Um minuto mais tarde, o Professor faz uma pergunta à turma, alguns alunos, timidamente, respondem. A seguir, nova pergunta, aos alunos discutem entre si, de maneira discreta.

São 8h00, o Professor continua a analisar o circuito. Um aluno do fundo da sala se manifesta, observando um engano do Professor, esse concorda com a observação e agradece a colaboração do aluno. Seis minutos depois, outro retardatário. O Professor prossegue em sua análise, faz à turma outra pergunta. Há uma certa movimentação na sala, um aluno responde. Quase concluindo o exercício, um aluno comenta ter encontrado um resultado diferente daquele encontrado pelo Professor. O Professor refaz seus cálculos, confere e confirma seu resultado anterior e finaliza o exercício.

São 8h20min, o Professor coloca no quadro outro esquema elétrico, os alunos se agitam de maneira discreta, as conversas paralelas são em tom de voz baixo. O circuito desse exercício tem conexão com o ensaio feito em laboratório, de acordo com o Professor. O Professor pede sugestões para começar a resolver o exercício, os alunos as fazem. São 8h34min., o Professor segue na resolução do exercício, seu quadro é limpo, seus desenhos esquemáticos e anotações são legíveis. O professor resolve o exercício sem consultar seus apontamentos, resolve o exercício no quadro como se fizesse no papel, os alunos acompanham atentamente.

São 8h35min, o Professor propõe outro exercício. Faz uma pergunta, um aluno

responde. O Professor segue sua análise, um aluno se manifesta alegando uma incoerência no raciocínio do Professor, esse contesta, explica ao aluno seu modo de solução do problema, o aluno compreende e reconsidera.

Quinze minutos depois, novo exercício. Professor começa a resolvê-lo, os alunos acompanham a análise do professor, fazendo a sua própria análise, e confrontando com a do mestre. Todos, aparentemente, trabalham, apesar de se observar que alguns só estão copiando do quadro. O professor dirige à turma uma nova pergunta e aguarda. Repete a pergunta e ele mesmo responde. Continua sua análise. Um aluno faz uma observação a respeito da análise. O professor continua. A aula prossegue, aparentemente, nem o Professor nem os alunos estão com pressa apesar da aula estar se aproximando do fim. Mais um a pergunta, dessa vez de um aluno para o Professor. Este responde, conclui o exercício e encerra dessa forma a aula.

A cadência da aula parece ser adequada para que os alunos possam acompanhar o Professor. Os exercícios analisados são casos teóricos, idealizados, sem conexão estreita com situações práticas, os alunos parecem não se incomodar com isso, já sabem que é assim mesmo nessa disciplina. A aula acompanhada é classificada como teórica, no entanto durante o período de aula uma série de exercícios é proposta e resolvida, dessa forma os alunos têm contato com o conteúdo da disciplina através da resolução de problemas. A par desse tipo de aula, existem na disciplina, atividades de laboratório onde alguns ensaios, orientados pelo Professor, são realizados pelos alunos.

4.1.4c Considerações finais sobre o Professor D

A partir da análise da fala desse Professor, identificamos uma concepção epistemológica notadamente empirista, apesar de aparecer em sua fala, em vários momentos, noções do construtivismo.

Ao final do depoimento, percebe-se uma concepção de ensino-aprendizagem com certa instabilidade uma vez que na sua fala, o professor ora diz acreditar no aprendizado como construção de conhecimento, ora como resultado de um ensino eficiente.

A aula deste Professor parece ser bem aceita pelos alunos em função do tema tratado – os alunos apreciam. E, além disso, pelo fato do Professor apresentar o assunto

com domínio de conhecimento. O Professor não vacila em sua exposição e apresenta uma aula planejada e organizada, os alunos se sentem mais seguros com isso.

Sua pedagogia, de acordo com o observado em sala de aula, pode ser classificada como diretiva, uma vez que o Professor desenvolve o tema e os alunos acompanham seu pensamento, intervindo de maneira discreta.

4.1.5 PROFESSOR E

4.1.5a A fala do Professor E

Na sua fala inicial sobre **sua concepção a respeito de como se dá o aprendizado do aluno**, o professor expõe que,

“uma coisa que ajuda o aprendizado do aluno é a clareza da exposição do professor, às vezes não precisa aprofundar.”

destacando o papel do professor como auxiliar do aprendizado do aluno mas, por outro lado, apostando na exposição do professor, que, nas suas palavras, deve ser clara e precisa, como um pré-requisito importante para que essa aprendizagem se dê. Continua, esclarecendo seu ponto de vista:

“Como eu acho que tenho deficiência nessa exposição, eu fico estimulando que eles perguntem, fico no final da aula discutindo os tópicos estudados que não ficaram claros. “

Sem, aparentemente, apostar na dialética inerente ao processo ensino-aprendizagem, o professor, como não consegue atingir o objetivo que lhe parece o mais adequado – expor com clareza, acaba agindo pedagogicamente de forma mais acertada, uma vez que acaba por produzir diálogo com seus alunos, estabelecendo um ambiente de discussão, mais criativo. Lamentavelmente, talvez pela falta de crença do professor nessa estratégia, ele acaba utilizando apenas nos momentos finais de aula quando os alunos já estão extenuados pela sua exposição (do Professor) e poucos acabam se envolvendo.

“O problema é que muitos não me procuram, não se interessam. “

No seu íntimo, esse professor parece acreditar no aprendizado como resultado do trabalho do aluno auxiliado pelo professor, conforme observamos na continuação de sua resposta, apesar de sua prática pedagógica, em sala de aula, não privilegiar essa característica, na sua plenitude:

“É necessário que o aluno se conscientize que ele tem que trabalhar. Se a pessoa não tenta entender, não pensa a respeito, não tenta fazer problemas e revê várias vezes o assunto, não é fácil .”

E conclui,

“Muitas vezes eles vem lá das disciplinas de Cálculo e não pegam direito as coisas. A pessoa só aprende uma coisa fazendo.”

Já a resposta à pergunta seguinte: **“Porque o aluno esquece?”**, remete a concepções de aprendizagem como memorização e associa o esquecimento ao desuso (**lei do desuso de Thorndike**), de acordo com o Professor E:

“Alguns assuntos eles estudam, fazem as provas e acabam esquecendo. Eu acho porque não usa, aquilo que tu estudas uma vez e depois tu não usas tu acabas esquecendo, mas o que eu espero é que os caras lembrem que estudaram um assunto que venham a precisar e saibam onde procurar, os caras estudam pra fazer a prova e depois se não utilizam esse conhecimento eles acabam esquecendo.”

A preocupação quanto ao estágio de conhecimento inicial dos alunos, detectada na resposta à: **“Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?”**, parece estar mais presa ao conteúdo do aprendizado anterior, visando o cumprimento de um programa preestabelecidos, do que sendo usada para definir um plano pedagógico, adequado ao grupo de alunos, com base nas competências cognitivas já desenvolvidas por eles:

“Eu reviso os assuntos que eles devem trazer de outras disciplinas na hora em que eles vão utilizar esses conceitos.”

Ao ser indagado sobre: **“Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**, responde revelando um certo descrédito com a pedagogia diretiva e sua inconformidade com a aula meramente expositiva. Em suas palavras,

“O professor apresenta um conteúdo, uma teoria mas que eles podem ver num livro. A aula expositiva, para alunos adultos, perde um pouco o sentido, a gente o que faz é repetir o que está nos livros. É claro que uma aula expositiva bem clara, em que o professor exponha com clareza o assunto, facilita, eu não sei se digo isso porque não é o meu caso. Eu sinto que não exponho com clareza, mas eu acho que a aula expositiva não acrescenta muito.”

Prossegue, apontando para uma alternativa à pedagogia tradicional: substituir o professor como agente principal do processo de aprendizagem em sala de aula (pedagogia diretiva) pelo aluno (pedagogia não diretiva), atribuindo ao autodidatismo do aluno o papel

fundamental nesse processo. No entanto, não parece acreditar na viabilidade desse novo modelo. Conforme sua fala:

“O aluno quando chega em um curso de graduação teria que ter condições de ser autodidata. Isso talvez possibilitasse uma aula de discussão, onde o professor tirasse as dúvidas, funcionasse como um consultor. Agora, eu acho que com 20, 30 alunos não dá pra fazer isso. Eu estimulo as perguntas mas eles não perguntam, não estão interessados.”

A crença desse Professor em um modelo pedagógico em que a atividade do aluno seja privilegiada prende-se à sua experiência anterior, não como professor, mas como aluno:

“Eu tive um curso que eu aproveitei muito. Éramos dois alunos, cada aula apresentávamos um assunto, a professora dava listas de problemas e nós em cada aula discutíamos as listas, eu achei que foi um dos cursos de maior aproveitamento que tive. Não fosse assim, uma disciplina dessas, quando ministrada do jeito tradicional, o aluno acaba dormindo em aula.”

Finaliza sua resposta destacando qual, no seu entendimento, deve ser o papel principal do professor no âmbito da educação escolarizada:

“O papel principal do professor é esclarecer as dúvidas ou o mau entendimento do assunto que os alunos estudam.”

Ao mesmo tempo que destaca como importante o papel do aluno, no processo ensino-aprendizagem, não dispensa a contribuição também importante do professor. É o que transparece na resposta à: **o que você pensa do ensino a distancia (EAD)?**

“O EAD é muito novo. Os caras estão colocando muito dinheiro nisso pois acham que é uma maneira de colocar mais alunos na escola sem contratar professor. É muito discutível para o aprendizado. A presença do professor é indispensável.”

Apesar de confessar sua dificuldade com a aula expositiva e não ver outra saída, o Professor E ao responder sobre: **“Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado? Qual a importância da prática?”**, revela, talvez sem tomar consciência, alternativas à metodologia tradicional, como por exemplo o uso de aulas que propiciem a atividade dos alunos. Em suas palavras:

“O laboratório é importante. O uso de simulação pode ser explorado.”

Essa mesma opinião é externada ao responder sobre **qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?**

“Eu acho que tudo isso ajuda, quebra um pouco a monotonia das aulas expositivas. Apresentar alguma simulação, filme, ajuda.”

No entanto, destaca que:

“Claro que não é possível fazer um curso só com isso. A aula expositiva, dentro de nossa realidade, é o que se tem para usar.”

Em suma, o professor parece não acreditar muito na eficácia da aula expositiva, mas não vê alternativas viáveis para ela, além dos pequenos expedientes que adota, dentro de uma realidade de curso com muitos alunos por professor.

O Professor E revelou a falta de uma formação pedagógica ao iniciar sua carreira docente, o que é característica comum a todos os entrevistados, confidenciando que por muito tempo esse despreparo trouxe para ele muitas dificuldades em sala de aula. Aparentemente, a superação dessas dificuldades deu-se pela sua atividade como pesquisador, como mostra sua resposta à pergunta: **Qual a influência da pesquisa na tua atividade de ensino?**

“Eu acho que a pesquisa me ajudou bastante como professor. Uma coisa que se pode fazer é usar o trabalho de pesquisa como exemplo de aplicação para os alunos, além disso esse trabalho para alguns alunos representou uma possibilidade de estágio em que puderam aplicar os conceitos adquiridos na disciplina e complementar sua formação na área. Além disso a pesquisa possibilita o professor ir atualizando o seu curso.”

Destaca, nessa sua resposta as várias características da atividade de pesquisa que repercutem na atividade docente em sala de aula: focalizar a aplicabilidade da teoria em estudo, atividade de alguns alunos como bolsistas da pesquisa, atualização e adequação de conteúdos a serem estudados tendo em vista a evolução da ciência e da tecnologia na área afim. Conclui afirmando que:

“Não acho que seria uma boa ter um professor que só se dedicasse ao ensino, a pesquisa é importante, enriquece a aula.”

Ao responder sobre: “**Como caracteriza um bom professor?**”, parece apostar no modelo pedagógico diretivo:

“O bom professor é um cara que expõe claramente as coisas, no quadro coloca as coisas com clareza.”

Destacando sua crença em uma característica inata: ser bom professor é questão de talento, não se adquire esse *status* por formação, ou se é ou não se é. Conforme suas palavras:

“Acho que é um dom, é claro que a gente pode melhorar um pouco, mas tem pessoas que conseguem fazer isso melhor, é uma coisa inata.”

A concepção de que o aprendizado do aluno depende mais dele (aluno) do que do professor é externada ao responder sobre: **Como você avalia o aprendizado de seus alunos?**

“Hoje eu penso assim: eu sou professor, estou aqui para ajudá-los e espero que eles tenham maturidade suficiente para saber o que querem. Se eles não estão interessados na minha matéria, embora seja importante para eles, é problema deles. Não acho que reprovar muito seja boa didática.”

Esse pensamento, porém, não é o mesmo do início de sua carreira docente quando o Professor E acreditava, como muitos de seus colegas acreditam até hoje, que a reprovação pudesse ser importante para garantir o aprendizado, conforme ele mesmo revela ao dizer que:

“No começo eu era mais duro na avaliação, agora eu faço de tudo para não reprovar. Uma das maneiras de fazer o cara estudar é fazer provas difíceis, exigir muito, reprovar bastante, mas ao longo do tempo eu percebi que fazer o aluno ficar repetindo não faz com que ele aprenda muito mais.”

4.1.5b A aula do Professor E

A disciplina tem aulas teóricas e aulas de laboratório. A aula acompanhada foi uma aula teórica que antecedia a prova e portanto foi uma aula mais dialogada que as de costume, uma vez que se destinava a tirar dúvidas dos alunos sobre a matéria, assunto da prova.

Os alunos se dispõem uniformemente no espaço da sala, não há formação de pequenos grupos, em torno de noventa por cento dos alunos está presente. O Professor inicia a aula no horário. Há bastante ruído devido a acomodação dos alunos, mesmo assim o Professor vai fazendo sua exposição inicial.

O Professor, por solicitação de um aluno, começa a analisar um problema da lista de exercícios, proposta como atividade preparatória da prova. Quem chega atrasado em sala de aula já não sabe o exercício que está sendo feito, não há qualquer indicação no quadro. O Professor conclui o exercício e pergunta se há alguma dúvida, ninguém se manifesta.

O Professor usa quadro negro e giz. O quadro não é organizado, o aluno para aproveitar a solução deve estar acompanhando, deve estar atento. O Professor, no entanto, escreve claro de modo que, mesmo para o aluno no fundo da sala, o quadro é legível.

O Professor demonstra conhecimento profundo do assunto e transita com tranquilidade pela sala, não titubeia nas soluções dos problemas e destaca, à medida que vai obtendo a solução, os conceitos subjacentes. Os problemas, no entanto, são resolvidos pelo Professor, os alunos se limitam a acompanhar a solução, a entendê-la e, eventualmente, a corrigir algum pequeno deslize do Professor ao transcrever alguma fórmula. Não há intervenção significativa dos alunos, nem espontânea nem provocada pelo Professor.

Ao final de um exercício, um aluno solicita o esclarecimento do Professor sobre outro problema da lista e o Professor se dirige à mesa do aluno, verifica qual o problema, volta ao quadro e segue discorrendo sobre como resolvê-lo, sem esclarecer para o restante da turma qual o problema em pauta. Os alunos, aparentemente, acabam identificando o problema que está sendo resolvido, ou na própria lista ou por informação do colega ao lado. Ninguém reclama, talvez já estejam acostumados com esse modo de agir, isto é o professor “vai na frente” e os alunos “correm atrás” Será porque é rotina de muitas disciplinas do curso?

A explicação do Professor, sobre cada passo adotado na solução de um determinado problema, é clara e pausada. A experiência do Professor, nesse momento, fala mais alto, pois ele, aparentemente, já sabe as perguntas mais freqüentes dos alunos sobre aquele assunto e chama atenção para elas mesmo que não sejam evocadas. Os alunos copiam.

A aula chega ao fim, após cem minutos e o Professor anuncia para os alunos que estará à disposição dos mesmos, fora do horário de aula, para dirimir outras dúvidas que venham a surgir até a data da prova. A turma se dispersa e um pequeno grupo permanece em aula por mais uns vinte minutos, discutindo a matéria com o professor e se esclarecendo sobre o assunto.

4.1.5c Considerações finais sobre o Professor E

Ao tentar categorizar este Professor, percebemos uma concepção epistemológica fundamentada em noções construtivistas e noções aprioristas, o professor acredita no trabalho do aluno como mola propulsora de seu aprendizado e aposta que, fundamentado nesse princípio, o aprendizado pode se dar apesar do professor.

Sua pedagogia, no entanto, é diretiva. Ao que nos parece, mais por falta de oportunidade, do que em função da vontade do professor, uma vez que esse não vê outra alternativa para sua ação docente.

Parece-nos que o Professor E ficaria mais à vontade se fosse possível adotar uma pedagogia na qual correspondesse ao aluno o papel, se não principal, pelo menos mais importante na atividade em sala de aula. O Professor, em sua fala, externa que preferiria um ambiente de sala de aula em que o confronto entre idéias de alunos e de professor pudesse efetivamente acontecer. Este, segundo ele, seria um formato que permitiria o aluno aprender em aula.

4.1.6 PROFESSOR F

4.1.6a A fala do Professor F

O Professor F inicia sua exposição, ao responder sobre: **“Qual a pedagogia empregada”** por ele, afirmando que o despreparo pedagógico dos professores, ao iniciar a carreira docente, é algo bastante comum em engenharia,

“A maioria de nossos professores são ex-alunos do Curso, aprenderam na prática como ser professor, não tiveram qualquer preparo pedagógico. Eu mesmo comecei a dar aula logo em seguida de ter terminado o Mestrado.”

Ao relatar seu início de carreira, confia que procurou superar suas dificuldades, em parte, espelhando-se no comportamento de ex-professores seus,

“Fiz algumas leituras, tinha fresca na memória a atitude de alguns professores, maus exemplos e procurei evitá-los, porque sofri inutilmente e não quero passar adiante essa herança.”

De forma complementar fez algumas leituras em busca de um melhor esclarecimento sobre ensino e sobre aprendizagem:

“Li algumas coisas, mas tem muita velharia, tem muito livro velho falando de coisas que não mais se aplicam, mesmo Piaget aquelas coisas, aqueles conceitos, são conceitos meio ultrapassados, a gurizada quer agora tudo mais ágil, mais rápido não é mais aceitável que tu passes o semestre inteiro, o ano inteiro ensinando Cálculo Integral, o cara quer o Cálculo Integral em dois meses depois quer passar para o Cálculo Diferencial, depois Cálculo Numérico.”

Nessa sua primeira resposta, o Professor aponta para uma concepção de aprendizagem centrada no aluno e de aprendizado limitado à apreensão de um conteúdo. Sua resposta prossegue:

“Hoje em dia eles (os alunos) dispõem de muito mais ferramentas de trabalho, a bibliografia é muito extensa sobre qualquer assunto, existe a Internet que apesar de superficial dá a novidade, tendo a novidade, com um pouco de embasamento teórico, o aluno consegue o conhecimento.”

Ao mesmo tempo que revela uma prática pedagógica mais centrada no professor, conforme expressa na continuação de sua resposta:

“Eu exijo organização dos alunos tanto em sala de aula, silêncio e ordem, quanto nas provas para que eu possa acompanhar o raciocínio feito ao corrigi-las. Acho que o professor tem que manter uma certa hierarquia, na aula que é um ambiente profissional, fora da aula a gente pode conversar, bater papo, se abraçar, mas durante a aula eu exijo, eu acho que estou certo, que aquela hierarquia seja respeitada. Tem que haver disciplina, tem que haver um relacionamento técnico entre professor e aluno.”

Pela fala do Professor, e confirmado pela observação em sala de aula, a dinâmica de sua aula consiste em uma exposição em que são feitas, de tempos em tempos, interrupções nas quais o Professor dirige perguntas à turma. Nas suas palavras:

“Tenho evitado as perguntas pessoais uma vez que as considero intimidarias e dessa forma eles não se sentem cobrados. Normalmente eu faço uma pergunta para a turma ou uma pergunta que tenha que dizer sim ou não. Eles são bastante tímidos, na verdade existe uma concorrência

muito grande entre eles e eles ficam com medo de dar uma resposta errada e ficarem por baixo. Eles competem entre si e temem o ridículo.”

E o Professor tem uma justificativa para esse padrão de comportamento que ele observa entre seus alunos,

“A gurizada que entra no curso é mais aberta, eles vão ficando velhos ao longo do Curso, aparentemente eles vão sendo tolhidos ao longo do Curso, a própria massa de conhecimento que entra em cima deles e aquela carga de trabalho e provas acho que isso aí segura o guri, abafa ele.... eles entram aqui crianças-17 anos e saem daqui velhos, vão amadurecendo ao longo do Curso.”

e continua,

“Mas uma coisa que me preocupa é que a gente deveria tentar manter o mais tempo possível esse entusiasmo inicial pra não deixar que eles comecem a ficar velhos, baixar a cabeça, aceitar tudo o que se fala.”

concluindo que:

“O nosso Curso é muito estressante e não tem como ser diferente, as relações aluno-professor é que podiam ser melhores. Professor e aluno, os dois estão do mesmo lado tendo um único adversário que é o conhecimento.”

Revelando, nessa sua última frase, que aposta na parceria aluno-professor no contexto da educação escolarizada, e já antecipando sua concepção de como se dá o aprendizado do aluno, deixando transparecer uma idéia de construção de conhecimento.

No entanto, mais adiante em seu depoimento, essa idéia de parceria parece não estar vinculada à idéia de um ensino articulado com aprendizagem, uma vez que o Professor em sua fala menciona a possibilidade de absorção de conhecimentos pelo aluno e a possibilidade do professor ensinar toda a Engenharia, como se fosse um conhecimento acabado.

“No caso da Elétrica a carga de trabalho, o assunto é muito complexo, já é difícil pro aluno absorver esses conceitos, um pouquinho desses conceitos. Acho que ninguém tem a pretensão de ensinar toda a Engenharia Elétrica pra seus alunos, não cabe na cabeça deles.”

Ao ser questionado sobre **qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?** responde voltando a apontar para a necessidade de um trabalho cooperativo entre professor e aluno, destacando o aspecto assimétrico dessa relação,

“O professor não é o chefe, mas o orientador, mas tem que ter hierarquia, o professor tem que ser respeitado e a maneira de ser respeitado acredito é tu teres um comportamento exemplar em aula, justo.”

e, continua:

“Para o aluno nós somos, gostemos ou não, líderes, o conhecimento que detemos nos transformam em verdadeiros ícones para eles.”

A opinião expressa na resposta anterior, quanto ao papel do professor, é ampliada ao responder sobre: **Como você caracteriza um bom professor?**

“Os alunos já têm bastante dificuldade para entender, o assunto é difícil, é muito abstrato, eu acho o que menos o aluno precisa é um professor incapaz, ou intransigente, inflexível, ou injusto, o item que mais os alunos sentem.”

O aspecto emocional da relação professor-aluno aqui é destacado, bem como o fato de que esse aspecto pode se apresentar como um obstáculo epistemológico importante para o aluno, comprometendo o trabalho cooperativo entre professor e aluno, em que o Professor F parece acreditar.

Para melhor entender sua concepção de ensino e de aprendizagem questionamos esse professor sobre: **“Quais as especificidades do ensino tecnológico?”**, ao que ele respondeu:

“O aluno da Elétrica é mais direto, não quer conversa mole, vai direto ao assunto.”

Essa opinião parece não só refletir a visão do professor sobre seus alunos mas parece, também, refletir sua própria concepção, eminentemente pragmática, do ensino de engenharia. Continuando a acompanhar seu depoimento,

“A UFRGS tem compromisso de levar o país pra frente uma vez que ela é sustentada com o dinheiro do trabalhador. A gente forma pessoas para a pesquisa e desenvolvimento. O pessoal da UFRGS vai pra área de desenvolvimento, vai criar novos produtos que serão produzidos. Eventualmente, vai trabalhar no chão de fábrica.”

Dando a entender que, na ação pedagógica em engenharia, a objetividade deve ser uma constante. Não há espaço para tergiversar, os professores tem um objetivo bem determinado a atingir: formação de mão de obra qualificada para alavancar o desenvolvimento tecnológico do país. Por outro lado, na fala do Professor F subentende-se que os alunos também esperam do professor essa postura objetiva. Nas suas palavras,

“Essa pouca socialização interna no Departamento talvez se explique porque nosso assunto é muito técnico não dá margem a devaneios.”

Das respostas do Professor F se depreende também que, na sua concepção, a sistemática, adotada tradicionalmente, de encarregar engenheiros da formação de engenheiros, não só é adequada como recomendada. Na concepção desse Professor cabe aos pedagogos, nesse contexto, o papel de assessorar e de instrumentar esses engenheiros-professores com ferramentas didáticas que permitam aprimorar a sua (desses professores) ação docente.

A contribuição possível da área da educação limitar-se-ia a fornecer técnicas de ensino e de avaliação e, com isso, garantir uma melhor docência É o que se interpreta da fala do Professor F. Nas suas palavras:

“Acho que se o pessoal da pedagogia viesse aqui e fizesse umas palestras curtas e objetivas com algumas técnicas: como é que tu encaras uma platéia, como tu conquistas uma platéia como é que tu manténs uma disciplina, seria produtivo. Eu faço na base da imposição, mas deve ter uma maneira mais politicamente correta de convencer o pessoal de que eles não devem falar durante a aula. Acho que essas coisas eles poderiam nos ensinar. Outra coisa, talvez, seja o uso de algumas técnicas de fazer provas.”

4.1.6b A aula do Professor F

O Professor inicia a aula no horário, 10h30min. O numero de alunos presentes ainda é pequeno. O Professor, enquanto aguarda a chegada dos demais, responde à uma pergunta de um aluno sobre uma “charada” proposta por ele (Professor) em aula anterior. Cinco minutos mais tarde, o Professor inicia a exposição do assunto, tema da aula. Chegam dois alunos retardatários. Quinze minutos depois, não se registra ainda nenhuma intervenção de aluno.

O Professor segue em sua exposição. Um dos alunos boceja, outro aluno deita a cabeça sobre a classe, nenhum deles estava fazendo qualquer tipo de anotação. O Professor escreve no quadro, segue anotações previamente feitas, seus gráficos são feitos com cuidado, seus desenhos representando montagens, nem tanto. O quadro é limpo e legível mas monocromático, o Professor usa giz branco, eventualmente o amarelo. O Professor se apresenta como um bom “contador de histórias” e isso mantém a turma atenta. O silêncio dos alunos é total.

São 11h30min, um dos alunos que estava dormindo sai. Chega outro retardatário. O Professor termina sua exposição e propõe um trabalho para ser feito em dupla. Os alunos se reúnem, trocam idéias, sem fazer muito alarde. O Professor dá um tempo para que essas idéias sejam colocadas no papel. Enquanto isso, o Professor apaga o quadro preparando-o para colocar as sugestões que vão vir da discussão que os alunos estão tendo entre si.

Passados vinte minutos, o Professor solicita dos alunos as idéias discutidas para resolver a tarefa por ele proposta. A aula fica fortemente dialogada. A troca de idéias prossegue.

São 12h10min, a aula está próxima do fim, o Professor conseguiu colocar cada uma das idéias propostas e analisar com os alunos as vantagens e desvantagens de cada solução e, com isso, encerra a aula.

A exposição inicial do Professor pareceu isolada do trabalho proposto ao final da aula. Se houvesse uma melhor conexão dessas duas etapas da aula, é provável que a aula fosse muito mais proveitosa para o aprendizado dos alunos.

4.1.6c Considerações finais sobre o Professor F

Ao tentar categorizar este Professor, tomando por base sua fala, o depoimento de seus alunos e as observações feitas em sua sala de aula, diríamos que subjaz à sua prática docente uma epistemologia acentuadamente empirista. Essa percepção transparece na sua fala onde se percebe a crença desse Professor no modelo de um aprendizado em sala de aula calcado, primeiramente, pela audição dos ensinamentos enunciados por ele, seguido de um exercício prático que esclareça e consolide os conteúdos expostos em aula.

Do ponto de vista pedagógico, podemos classificar esse professor como adepto de uma pedagogia eminentemente diretiva. No entanto, pelo acompanhamento das atividades em sala de aula, verifica-se que as atividades de projeto que ele propõe aos seus alunos em cada aula acabam se constituindo uma estratégia pedagógica que encontra suporte no construtivismo.

Na avaliação dos alunos, ele é um excelente orientador de projetos, conhece o assunto de sua disciplina com profundidade e propõe tarefas que ajudam no aprendizado.

4.1.7 PROFESSOR G

4.1.7a A fala do Professor G

À primeira pergunta: “**Qual a pedagogia empregada ?**”, o professor responde dando a entender, de imediato, que sua pedagogia é diretiva. Senão vejamos:

“Eu procuro apresentar a matéria da forma mais direta possível, até com formalismos matemáticos, quando estou apresentando a parte teórica. Depois procuro fazer exercícios onde se simplificam essas teorias e insisto sempre que eles (os alunos) voltem sempre às origens daquelas deduções para fixar os conceitos.”

Sua sistemática de ensino consiste em apresentar primeiramente a matéria e, na seqüência, resolver exercícios como forma de ilustrar e certificar o que foi apresentado. Apesar de aplicar uma metodologia de ensino eminentemente diretiva, o Professor G parece duvidar da eficácia dessa abordagem em que o aluno assume uma posição passiva, ao dizer:

“Eu acredito que o cara só aprende fazendo, ouvindo a aula aprende muito pouco, por isso insisto em longas listas de exercícios. Ainda, o aluno se apóia numa Apostila preparada para a disciplina, e eu recomendo uma bibliografia complementar.”

Nessa resposta revela também que nunca teve uma formação pedagógica, nem anterior à sua atividade como professor e nem ao longo do tempo em que tem exercido esse ofício, apesar de ter sentido falta dessa formação. Nas suas palavras:

“Meu início como docente foi na base da intuição, fui levando. Eu tive professores. que gostei mais, outros gostei menos, mas se imitei alguém não foi nada consciente.”

Ao ser questionado se **procurou alguma vez apoio pedagógico** de outrem, respondeu:

“Eu não sei pedir ajuda nesse sentido. A gente está acostumado a fazer tudo sozinho, resolve sozinho. Se eu tiver necessidade eu não sei como fazer.”

Deixando transparecer que, na sua concepção, o aprendizado depende mais do aluno do que do professor e, portanto, se o professor conhece a matéria isso é condição suficiente para que seja um bom professor de engenharia. O preparo pedagógico, nesse contexto, tem uma importância secundária.

Essa concepção de que a aprendizagem depende prioritariamente do aluno é reafirmada na resposta à questão seguinte: **Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?**

“Quando o aluno não sabe estudar ou quando não quer, o professor não pode fazer nada.”

O Professor G ainda classifica os alunos que querem aprender em duas categorias, a dos que querem aprender e conseguem e a dos que querem mas não conseguem. Conforme suas palavras:

“Aquele aluno que quer aprender tem dois tipos: o que consegue e o que não consegue aprender. O que não quer eu não posso fazer nada, o que quer e consegue eu não preciso fazer muita coisa, ele vai sozinho, o problema é o que quer e não consegue, porque não sabe estudar, tem muito aluno que não sabe estudar, a maioria.”

Como se caracteriza o aluno que não sabe estudar?

“É o aluno que não sabe associar os princípios da história com os finalmente, ele se esquece que tudo veio das leis do circuito ou do eletromagnetismo. Ele não relaciona o que aprende e acaba tendo um conhecimento pela metade.”

O Professor relaciona, com propriedade, o esquecimento com o não aprendizado e vislumbra no processo de aprendizagem uma estreita relação com o ato de criar novidades, ao dizer,

“O resultado é que quando ele precisa fazer qualquer coisa diferente, por exemplo, do problema da prova, ele não consegue porque ele não sabe, ele nem sabe que não sabe. Esses alunos merecem que a gente dê mais atenção a eles..”

e, conclui :

“Ele vai ser um engenheiro de coisas conhecidas e não de coisas novas. Agora, esse tipo de engenheiro também tem utilidade para a sociedade e então tudo bem. Provavelmente, vai ser um bom gerente, um bom vendedor mas não um bom projetista.”

Ao ser questionado: **“Existem limites para aprendizagem?”**, responde afirmativamente, relacionando esses limites com o interesse do aluno e com sua capacidade

de aprender determinado assunto em função de seu conhecimento prévio. Conforme suas palavras:

“Com certeza há limites. O aluno tem todo um passado e também interessa até que ponto ele é curioso, interessado pela disciplina. Isso pode mudar de disciplina para disciplina. Tem uns que procuram mais, esses tem mais facilidade em aprender e aqueles outros que estão sempre ouvindo e repetindo, aprendem menos.”

Ao ser indagado se **essa característica é inata ou hereditária**, responde:

“Acho que isso é mais cultural do que genético. O cara que está sempre atrás, e não se satisfaz com pouco, aprende mais.”

A correlação entre esquecimento e não-aprendizagem é externada novamente ao responder sobre: **Porque o aluno esquece?**

“Eu acho que o que esquece é o cara que não aprendeu direito, é o cara que não estudou direito. O cara que aprendeu corretamente na época pode até esquecer temporariamente que rapidamente ele relembra.”

Uma concepção epistemológica fundada na ação cognitiva do aprendiz transparece na resposta à: **“Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**. Nas palavras do Professor G o professor é um mero repassador de conhecimentos, o aprendizado é missão e responsabilidade do aluno:

“O professor transmite o conhecimento. Eu apresento as tecnologias que existem, os métodos de solução, os métodos de análise, o meu papel é apresentar informação. O aluno aprende se quiser, eu não posso forçá-lo a aprender.”

Essa concepção parece se confirmar na resposta à: **O que você pensa do ensino a distancia (EAD)?**

“Pode ser viável, uma vez que o cara que é curioso vai atrás da informação. Se tu disponibilizares a informação, ele aprende. Embora que eu acho que alguém cobrando ajuda, essa interação ajuda.”

Nessa resposta o Professor fala em interação professor-aluno mas na verdade parece apostar na capacidade de coerção, que o papel de professor possibilita, como adequada para propiciar o aprendizado - o aluno aprende porque o professor “cobra”.

Ao responder sobre: **“Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado?”**, o Professor G dá a entender que uma aula dialogada poderia ser mais eficaz que uma aula -monólogo do professor:

“Em aula a maioria fica quieta, quando eles ficam muito tempo quietos eu provoco. Dependendo do meu humor eu provoco mais ou menos. Eu procuro sempre estar de bom humor mas se eu estou de mau humor eu vou ali, dou minha aula, e vou embora.”

Por outro lado, sua resposta à pergunta: **“Qual a importância da prática?”**, remete à uma concepção de atividade prática como um estágio do aprendizado em que os observáveis se contrapõem à teoria e dessa contradição se estabelece um novo entendimento.

“O laboratório auxilia de alguma forma o entendimento dos conceitos, mas principalmente aquilo que é diferente entre a teoria e a prática.”

Além disso, em sua opinião, a atividade de laboratório possibilita uma dimensão concreta da teoria e dos conceitos a serem aprendidos pelo aluno,

“E, principalmente pelo fato de deixar de ser algo etéreo para ser algo concreto. Ajuda pelo lado da visualização, do contato com a realidade”.

o que, de certa forma, revela traços de uma concepção epistemológica empirista, uma vez que atribui às experiências concretas o papel de fonte de conhecimento.

Uma concepção epistemológica com tendência construtivista volta a aparecer na resposta à questão: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**

“Tudo isso ajuda, mas giz e quadro negro é suficiente pois, na minha opinião, o cara só aprende fazendo, por mais recursos que se use ele vai só olhar, ele vai aprender quando fizer.”

Para consolidar essa sua opinião, lembra um provérbio chinês que diz:

“Quando eu leio eu esqueço, quando eu escrevo eu lembro e quando eu faço aprendo.”

Volta a repetir que:

“Quanto maior a tua participação maior é o aprendizado”

A postura didática tradicional, pedagogicamente diretiva, é assumida pelo professor ao responder à questão: **Como você caracteriza um bom professor?**

“É aquele que faz os alunos aprenderem. Eu me limito a expor a matéria, mas se eles aprenderem eu sou um bom professor”

Na continuação dessa resposta, no entanto, a concepção epistemológica apriorista se revela novamente:

“Acho que ninguém tem o poder de ensinar mesmo. A gente pode expor, forçar de um jeito ou de outro, cobrar, mas o cara no fim aprende se quiser, se ele aprender aí eu fiz o meu papel.”

Da mesma forma, essa concepção é externada ao responder sobre: **quais as especificidades do ensino tecnológico.** Nessa resposta o professor G expõe longamente sua frustração com a falta de interesse de muitos alunos, que, em consequência, o desmotiva na sua ação docente.

“Com relação a outras áreas do conhecimento eu não sei se tem, eu sei que tem por faixa etária. Eu acho que criança tu tens que ensinar a personalidade e adulto tu tens que ensinar conhecimento. Uma coisa é tu formares um engenheiro, tu estás dando só informação técnica, mas uma criança tu podes formar a personalidade, tratar do caráter dela, já no caso de nossos alunos, eles já estão prontos. Ou o cara chega com aquela curiosidade inata, aquela coisa de buscar o conhecimento ou não tem, e nesse caso tu não podes fazer praticamente nada por isso. A gente pode pular na aula, fazer careta, chamar atenção, mas na verdade pouco muda, infelizmente isso é meio frustrante pra mim como professor. “

A concepção de um aprendizado em que o papel do aluno é prioritário volta a se manifestar na resposta à última pergunta: **“O que representa para você a reprovação de alunos? Necessária, indesejável?”**, ao que o Professor G responde,

“Eu organizei a disciplina de forma que roda quem quer. São quase formandos. O aluno que roda eu fico bem tranqüilo de rodar, porque tinha que rodar. “

e, continua,

“Eu quando comecei a dar aula era bem mais exigente, eu brigava com os alunos. O professor aprende mais a cada semestre e exige mais a cada semestre, eu acho que tem que ter um limite. Eu hoje facilito mais a aprovação, mas os faço trabalhar.”

Reafirmando, nessa sua resposta, sua crença na máxima: O professor não ensina, o aluno é que aprende.

4.1.7b A aula do Professor G

São 7h35min, a aula se inicia com o Professor colocando no quadro a agenda da aula, fazendo menção aos respectivos itens da Apostila. Os alunos se distribuem de modo não uniforme. O fundo está cheio e as laterais também, aparentemente se colocam mais próximo dos ventiladores. Aquela lacuna no meio da sala vai sendo preenchida com os alunos retardatários que vão entrando, aos poucos, na sala.

O Professor expõe a matéria, coloca no quadro esquemas elétricos e discorre sobre eles. O Professor fala alto e claro. O assunto é de domínio do Professor. Os alunos ouvem com atenção. O Professor, na sua fala, diz que os exemplos que ele vai resolver podem até esclarecer alguns pontos da matéria mas que isso não é suficiente, que os alunos devem fazer os seus cálculos.

O Professor usa giz e quadro negro, movimenta-se junto ao quadro, seu quadro é claro. O Professor expõe a matéria, falando de sua experiência pessoal. O ambiente é bem iluminado, a temperatura é agradável, o ruído que vem da rua é baixo.

São 7h50min, nenhum aluno fez qualquer pergunta. A sala já está cheia (25 alunos presentes), não há conversas paralelas, todos estão atentos. O Professor continua fazendo a análise de um exemplo, colocando variantes da situação apresentada, os alunos permanecem atentos. O Professor não fez ainda qualquer cálculo, só tem feito considerações sobre os circuitos colocados no quadro. Chega mais um retardatário, o Professor continua sua análise, mostrando qual sua linha de raciocínio para analisar cada caso colocado na “pedra”. Alguns alunos fazem anotações, todos prestam atenção.

O Professor faz uma pausa e pergunta se há alguma dúvida, ninguém se manifesta. O Professor apela para sua experiência como docente da matéria e faz perguntas que o aluno faria e as responde.

São 8h02min, chega mais um retardatário, quase todos os alunos acompanham a aula consultando a Apostila. O Professor segue falando e fazendo anotações no quadro. Um aluno se manifesta, ele conversa com o aluno e faz ecoar na sala o que está sendo discutido. O Professor se refere a situações encontradas na prática e prossegue analisando os circuitos colocados no quadro, mas só qualitativamente, sem fazer cálculos. O Professor pergunta se há alguma dúvida, ninguém responde. O Professor anuncia as atividades que serão feitas no laboratório, aula seguinte, e prossegue apagando uma porção do quadro para fazer um gráfico.

São 8h20min o Professor parte para a explicação de um circuito já antecipando que os alunos só vão entender o que ele fará se resolverem também o exercício, mesmo assim prossegue fazendo. O Professor usa giz colorido para destacar as informações, a inteligibilidade do quadro continua boa. Os alunos continuam atentos e não é fácil manter essa atenção, as cadeiras são desconfortáveis, a temperatura ambiente começa a subir, o sol bate nas janelas que, apesar de fechadas, deixam passar o calor.

São 8h30min, o Professor apaga cuidadosamente o quadro, deixando os esquemas elétricos, e recomeça sua análise a partir de novos circuitos obtidos através da substituição de alguns componentes dos circuitos anteriormente analisados.

O Professor adverte os alunos de um erro muito comum ao fazer a análise de circuitos desse tipo. O Professor não consulta anotações, improvisa alguns exemplos e “se dá bem”, como dizem os alunos. A aula é recheada de informações trazidas pelo Professor a respeito da atividade a ser feita em aula de laboratório e na vida prática do engenheiro.

São 8h50min, um aluno questiona o Professor, esse esclarece a dúvida do aluno. O Professor faz uma pergunta para a turma, enquanto isso prepara o quadro para a solução. Um aluno responde, ele questiona o restante da turma acerca da resposta dada, alguns se manifestam.

O Professor segue sua exposição anunciando que está colocando no quadro, praticamente, só as respostas dos exercícios, recomenda que os alunos os façam, depois da aula, minuciosamente.

A aula é longa, são três períodos seguidos, sem intervalo. O Professor senta um pouco à mesa sem deixar de continuar seus comentários. O conhecimento do Professor acerca do assunto é profundo.

São 9h05min, a turma continua atenta, o Professor dá informações interessantes sobre a aplicação, na prática da engenharia, daqueles circuitos que estão sendo analisados. Surge uma pergunta, o Professor responde. A aula prossegue nesse ritmo, os alunos anotam atentamente, o Professor expõe fazendo sempre a conexão do assunto, tratado teoricamente, com a realidade.

Passam-se vinte minutos, o ritmo da aula permanece o mesmo. O Professor, durante sua exposição, chama a atenção dos alunos para um aspecto que, segundo ele, os autores da literatura de referência discordam. Ele coloca a sua opinião, baseada em sua experiência. Ele é sincero com os alunos, não esconde se não sabe, conforme tinha antecipado na entrevista.

São 9h35min, um aluno faz uma pergunta. O Professor tem calma e procura explorar aos poucos o problema proposto pelo aluno, antecipando que não sabe se a opinião externada pelo aluno em sua pergunta é válida, anuncia que vai analisá-la para verificar se é verdadeira ou não. Ao final de sua análise, acaba mostrando ao aluno o erro cometido por ele (aluno) no seu raciocínio.

Dez minutos mais tarde, outro aluno faz nova intervenção, o Professor responde, toda a turma acompanha. A aula se aproxima do final, o Professor reconhece que os alunos devem estar cansados, faz alguns comentários adicionais e encerra a aula às 9h55min. A turma começa se retirar da sala, alguns alunos permanecem para “tirar” algumas dúvidas com o Professor.

4.1.7c Considerações finais sobre o Professor G

Em uma classificação quanto à concepção epistemológica, o Professor G nos parece acreditar que o aprendizado do aluno depende muito e, talvez principalmente, dele (aluno), cabendo ao professor a tarefa auxiliar de facilitar ou dificultar esse processo, o que nos remete a uma concepção epistemológica que mistura construtivismo (aluno como agente de seu conhecimento) com apriorismo (o aluno aprende por si). No entanto, o Professor diz

acreditar que o conhecimento do aluno é resultado de seu trabalho e que o Professor assume um papel importante nesse processo, o que concorda com a concepção construtivista (aprendizado como resultado de uma interação). Dessa forma, entendemos que sua concepção não é nem uma coisa nem outra, seu pensamento está permeado de noções de uma e de outra das vertentes epistemológicas referidas. No entanto, a observação de sua aula permite entender uma concepção de aprendizado mais voltada ao construtivismo.

A pedagogia empregada pelo Professor G, no entanto, é a tradicional, isto é, diretiva. Entendemos que essa escolha está atrelada a dois fatores: a) o Professor não sabe como agir pedagogicamente de outra maneira, não se preparou para isso; b) o Professor não acredita que o modelo pedagógico adotado possa fazer alguma diferença no aprendizado dos alunos. Afinal o aprendizado do aluno, como afirmou o Professor G, reiteradamente ao longo dessa entrevista, é função apenas da vontade e da ação dos alunos.

4.1.8 PROFESSOR H

4.1.8a A fala do Professor H

O Professor H inicia sua fala fazendo um retrospecto da sua carreira como professor universitário. Conforme seu relato:

“Eu sempre gostei do ambiente de trabalho da Universidade onde se prioriza a qualidade de trabalho, diferentemente da indústria em que o prazo é o principal. O ensino foi aos poucos, eu entrei como professor em aulas de laboratório. Só mais tarde assumi a parte teórica de disciplinas. Sempre gostei mais de laboratório, talvez mais por esse meu lado prático, tinha mais a passar ao aluno ali mesmo.”

Revela, entre outras coisas, que iniciou sua atividade como docente sem ter tido qualquer formação específica pedagógica anterior. Nas suas palavras, sempre agiu seguindo sua intuição e se espelhando no comportamento de outros professores:

“Na parte pedagógica nunca fiz nenhum curso, sempre me guiei mais por instinto que qualquer outra coisa, embora eu acho que fosse interessante um preparo nesse aspecto. Eu sempre admirei a didática de alguns professores que se tornaram ponto de referência pra mim.”

Confidencia também que, embora não tenha tido nenhum preparo prévio, sempre teve a colaboração de pessoas amigas e com formação na área da Pedagogia:

“Minha família é quase toda de professores então eu sempre tive encontros em que a gente conversa, sempre tive alguma orientação de lá, de modo que eu nunca tive dificuldade na parte dos alunos reclamarem que não estavam entendendo aquilo que eu estava explicando. Também nunca me vi desamparado, sempre tinha alguém pra discutir o caminho a seguir.”

Ao ser questionado sobre: **Qual a pedagogia empregada na sua ação docente ?** respondeu descrevendo sua atividade na disciplina que ministra atualmente:

“Como o número de alunos na disciplina atual é muito elevado, eu estou tentando automatizar as atividades e com isso aumentar as possibilidades de contato com eles. Eu criei uma página na Internet onde os alunos podem acessar o material de provas anteriores e listas de exercícios. “

O Professor investe na interação com seus alunos, tentando superar as dificuldades de uma turma com número elevado de alunos utilizando a tecnologia da Internet disponível

para um contato virtual remoto. Parece acreditar que a interação com o aluno é a chave para um aprendizado efetivo. Conforme suas palavras:

“Temos lista de exercícios para ser entregue toda a semana, tento mantê-los tipo "ordem unida", mais ou menos em dia com a matéria tentando forçá-los a fazer exercícios, semi-individualizados para evitar cópias, no máximo serão criados pequenos grupos que tem o mesmo conjunto de exercícios, e esses grupos vão se alterando. Esses exercícios são corrigidos pelo monitor, apontando os erros. Normalmente, um ou dois dias antes eu largo o gabarito com as respostas e o aluno tem tempo de corrigir algum erro cometido. Aparentemente, esta estratégia deu bom resultado, pois a média na primeira prova foi 1,2 mais alta que o semestre anterior e o índice de aprovação subiu de 22% para 34%.”

Essa concepção de um ensino–aprendizagem como tarefa cooperativa entre professor e aluno volta a se revelar na resposta à pergunta seguinte: **Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?**

“Depende do interesse do aluno, o professor tem que ver em que direção o aluno está pensando. Em uma conversa com o aluno tu tentas pescar isso daí e tu tentas lançar coisas um pouquinho mais adiante pra despertar a curiosidade dele. Eu sempre tento ouvir o aluno primeiro pra saber qual é o chão que ele está e daí se me der um clic na hora eu lanço um desafio. Por exemplo, pergunto: Tu já pensasses nisso? Já tentasses aquilo?”

e continua sua resposta, desvelando uma concepção epistemológica com características construtivistas :

“O que faz ele aprender é o estar interessado e o que a gente pode fazer é desafiá-lo, mas aos poucos, não adianta jogar lá pra cima senão ele acha que tu estás esnobando ele. “

Na resposta à pergunta: **“Existem limites para aprendizagem?”**, confirma essa concepção externada na resposta à pergunta anterior:

“Se não há interesse não vai aprender, não vai se esforçar para buscar o conhecimento. Mas também tem aquele que tem a base fraca. Se está interessado mas ele é fraco, o único jeito de fazer o cara aprender é de tu te dedicares a ele. Tem que sentar junto com o aluno e dar um acompanhamento individual, mas isso é um esforço que se a turma é grande fica difícil fazer.”

Na resposta à próxima pergunta: **“Porque o aluno esquece?”**, o Professor H, no entanto, relaciona o esquecimento do aluno ao ensino ineficaz do professor. Essa resposta, diferentemente das anteriores, deixa transparecer uma concepção epistemológica com característica empirista. Nas suas palavras,

“Talvez o aluno esqueça porque quando viu aquilo ele não notou a importância daquilo ou até porque o professor que deu aquela matéria não ressaltou onde ela vai ser aplicada adiante, para fazer sentido aquele conhecimento, isso é desmotivante.”

e conclui:

“Boa parte do esquecimento é porque o aluno ou não percebeu a importância daquilo, apesar do professor ter dito, ou o professor não chamou atenção.”

A concepção de um trabalho interativo entre professor e aluno, como base para um aprendizado efetivo, volta a aparecer na resposta à pergunta: **“Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**. Nas palavras do Professor H,

“Despertar a curiosidade do aluno e lançar desafios. Orientar o aluno para aprender quando tiver preparado”

e justifica sua opinião:

“Se ele (aluno) estiver muito curioso e não tiver a base apropriada eu digo pra ele esperar que vai ver em outra matéria, pois as vezes não adianta explicar para não confundir.”

Essa concepção é reiterada na resposta à pergunta: **O que você pensa do ensino a distancia (EAD)?**

“O EAD tem um lado bom e um lado ruim. O lado bom é que tu consegues transmitir informação para uma grande quantidade de pessoas. O lado ruim é a falta de contato pessoal. Mesmo na situação de contato on-line, é diferente do aluno sentar do teu lado, dele equacionar as coisas pra ti e dele estar disponível a qualquer tempo como é o nosso caso.”

Conclui, deixando bem explícito, seu conceito de ensino atrelado à aprendizagem, como duas faces de uma mesma moeda,

“O ensino à distancia falha no ensino mais básico em que o aluno precisa mais de um professor-tutor. Sem a parte interativa deve complicar um pouco.”

Na resposta à pergunta: “**Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado?**”, o Professor responde relatando a sua estratégia em sala de aula,

“As aulas teóricas são aulas expositivas tipo palestra com o uso do canhão de projeção. As lâminas são disponibilizadas com antecedência de modo que os alunos venham para a aula com todo o material e façam pequenas anotações nesse material. Nas aulas de exercícios eu proponho um problema, começo a solução e peço pra eles terminarem e expor no quadro.”

O Professor, ao relatar sua atividade de ensino, descreve uma prática que é resultado de um trabalho de planejamento bastante cuidadoso, dando a impressão de que realmente reflete sobre os pressupostos de sua prática e sobre as consequências de sua ação docente no aprendizado de seus alunos.

Essa mesma impressão é referendada na resposta à questão seguinte: **Qual a importância da prática?**

“É importante a parte prática, o aluno poder ver, modificar, sugerir modificações, a interatividade do aluno com a parte física é importante.”

No entanto, um certo traço de uma concepção epistemológica empirista volta a aparecer na conclusão dessa resposta,

“Em disciplinas do início do curso, os laboratórios são mais básicos, as atividades devem ser mais orientadas. Muitos alunos não tem experiência de bancada, têm que fazer experimentos mais orientados senão só gera confusão na cabeça deles. “

principalmente quando afirma que:

“Não adianta deixar eles tirarem conclusões erradas, tem que orientar as conclusões deles.”

A preocupação quanto ao planejamento das aulas pode ser observado também na resposta à pergunta: **Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?**

“A transparência eletrônica ajuda na explanação, o aluno não perde tempo anotando.”

Observando que o quadro negro ainda constitui a “mídia” básica, e que mesmo sendo tão corriqueiro não deve ser descuidado,

“O quadro negro tem que ser bonito, a apresentação tem que ser clara.”

Ao **caracterizar um bom professor**, o Professor H alinha uma série de características que revelam sua convicção de que a aula deva ser o resultado de um projeto em que o professor planeja suas ações cuidadosamente, tendo sempre em mente o horizonte de possibilidades do aluno. Em suas palavras:

“O bom professor é um cara que consegue organizar o material da disciplina, facilita o acesso desse material ao aluno, orienta o aluno. Ajuda ter um livro texto ou de apoio para a disciplina.”

segue, exemplificando com o seu fazer pedagógico,

“Não precisa dar tudo, é bom que o aluno necessite complementar. Eu, por exemplo, forneço minhas transparências mas tem coisas que ele vai ter que completar, se ele prestar atenção em aula, ele consegue.”

continua esclarecendo outros aspectos,

“Tem que forçar o aluno a ler os livros. Deve ser claro na sua explanação teórica, ele não pode fazer confusão, ele tem que se preparar pra dar aquilo e já prevendo as perguntas que o aluno vai fazer. Não se irritar com as perguntas menos brilhantes porque essas vem sempre, nesse caso deve orientar o aluno pra ele conseguir a resposta mas sem humilhá-lo na frente dos outros.”

Destaca ainda a necessidade de focar o ensino no aprendizado do aluno. Nas suas palavras,

“Explicar, estar preparado pra perguntas que vão vir e propor exercícios bons que façam com que o cara aprenda alguma coisa”

E conclui, relatando sua experiência como aluno de um ex-professor seu, que aqui propositalmente denominamos de fulano para preservar sua identidade, cuja didática o Professor H adota como modelo.:

“Eu sempre admirei o Fulano dando aula. É uma aula muito bem preparada, pensada, tem uma seqüência lógica, ele pensa no que o aluno vai estar pensando, faz tudo muito bem direcionado, às vezes até um pouco demais pois inibe a criatividade do aluno. Ele deixa a coisa clara demais, muito evidente, eu acho que a dificuldade deve ser um pouco maior até pra

que os bons possam responder, isto é, os melhores se sintam desafiados. O Fulano é bastante interativo com a turma, ele dá aula e sai perguntando, isso é um pouco o que eu faço e paro a aula se ninguém responde, eles tem que responder.”

Ao ser questionado sobre: **“Quais as especificidades do ensino tecnológico?”**, o Professor H, na verdade, acaba fazendo uma pequena digressão sobre a cultura local do curso de Engenharia Elétrica da UFRGS e seu impacto na formação dos seus alunos. Acompanhemos o depoimento do Professor,

“Conheço uma Instituição em que os alunos de engenharia são muito mais apáticos que os nossos e a diferença, a meu ver, está no modo como os professores os tratam. Lá, os professores se dedicam muito à pós-graduação e os alunos da graduação tem que se virar, ficando muito soltos à própria sorte. Eles tem que se virar sozinhos e nem sempre eles conseguem se virar tão bem quanto os nossos. Os nossos alunos são conhecidos pelo coeficiente de viração que tem, são muito estimulados, porque nossos professores os estimulam muito.”

e esclarece o que entende por atividade estimuladora:

“Nós lançamos muitos desafios, apesar de não sermos perfeitos, conseguimos desafiar nossos alunos muito mais e interagir muito mais com eles . Essa interatividade, o fato do professor estar sempre junto dos alunos faz a diferença Eu acredito que qualquer contato que a gente tem com eles, melhor pra eles pois nesses contatos a gente está sempre passando informação pra eles, pode não ser formal, mas é informação.”

Acredita pois que a interação entre aluno e professor, isto é, o trabalho cooperativo entre eles, é o que faz a diferença no aprendizado.

Ao concluir a entrevista, o Professor H responde sobre: **“Como você avalia o aprendizado de seus alunos?”**. Inicialmente, sua resposta nos dá a impressão de que para esse Professor o momento da avaliação é também considerado um momento de aprendizado, fugindo um pouco do padrão de avaliação como simples conferência de um conhecimento acumulado:

“Faço duas provas escritas, individuais, sem consulta. Depois da prova feita eu largo no Xerox ou na Internet a prova e eles tem que refaze-la toda, sem erros Nas aulas de exercícios eu reaplico a prova com pequenas diferenças, com grau de dificuldade um pouco maior e aí eles tem hora e

meia pra resolver e acertar, ela vale tudo ou nada. Se acertar, substitui a questão que erraram na prova, eles tem direito a fazer uma questão por escolha deles. A idéia é fazer eles analisarem a prova feita.”

No entanto, na continuação de sua resposta, essa impressão se desfaz, ainda que parcialmente, pois essa metodologia empregada para propiciar uma reavaliação do aluno sobre seu conhecimento, e também do Professor sobre o conhecimento desse aluno, parece que objetiva mais “quebrar o gelo” da primeira prova uma vez que na segunda prova, os alunos pressupostamente já estão *aclimatados*, é tudo ou nada, ou seja, não há uma segunda chance. Nas palavras do Professor:

“Na segunda prova não tem correção. Ao final, tem o exame sobre toda a matéria.”

Apesar disso, a crença na ação do aluno como mola propulsora de sua formação é reiterada quando o Professor relata que as atividades experimentais de laboratório, onde o trabalho cooperativo entre os alunos é uma constante, são consideradas na avaliação final do aluno:

“A aula de laboratório também tem prova e nota mas os trabalhos são feitos em dupla.”

4.1.8b A aula do Professor H

Esta disciplina tem aulas teóricas, aulas de resolução de problemas e aulas de laboratório. A aula acompanhada é uma aula teórica.

A aula se inicia no horário, 7h30min, com, aproximadamente, noventa por cento dos alunos matriculados em sala. Os demais vão chegando aos poucos até às 8h00. Um só retardatário chega em torno das 8h30min.

O Professor começa a exposição do assunto, os alunos acompanham pela Apostila. A exposição do professor é pausada e, a cada passo, vai questionando os alunos. Dando a impressão de saber os pontos em que os alunos têm mais dificuldade. Isso se dá, aparentemente, em função de sua experiência anterior na disciplina.

No início, há muita distração em aula, os alunos das duas últimas fileiras conversam bastante mas, aos poucos, vão se calando, as conversas paralelas e a atenção se volta para o

Professor. O Professor usa quadro negro e giz. A disposição das informações no quadro é esquemática, quem não estiver acompanhando “perde o fio da meada”.

O Professor prossegue em sua exposição sempre solicitando, através de perguntas, a participação dos alunos, eles efetivamente participam. Para quem está muito no fundo da aula o barulho dos ventiladores atrapalha a audição da fala do professor e dos próprios colegas que se manifestam.

O Professor continua expondo o assunto, propõe uma determinada situação para ser analisada e pede sugestões dos alunos. Eles sugerem alternativas e o Professor analisa, uma por vez, tecendo comentários que enriquecem a exposição. Ele questiona permanentemente os alunos e não despreza suas contribuições.

Na seqüência, ele esclarece que as propostas de solução dos alunos são viáveis na teoria mas tem limitações de implementação na prática. Assim, vai, aos poucos, levando os alunos a verificarem que a solução proposta na literatura é a mais adequada, bem como suas limitações na prática. Ele não impõe, ele propõe soluções.

O Professor não se limita a expor simplesmente a matéria, prevista no programa, aos alunos, o que poderia ser feito em quinze minutos de aula. Ele vai além, explorando cada detalhe do assunto, analisando e pedindo a colaboração dos alunos nesse aspecto, e esse processo dura em torno de 50min dos cem minutos da aula.

Ao final, propõe uma solução mais elaborada para o problema que estão analisando. A essa altura, muito poucos são os alunos que não estão com a atenção voltada para o professor. Ele segue questionando os alunos, segue destacando a diferença entre a teoria e a prática

Após quase uma hora e vinte minutos de aula o Professor acaba por utilizar todo o espaço do quadro. O final da aula se aproxima, o Professor conseguiu finalmente explorar todos os aspectos pertinentes do assunto da aula e propõe um exercício-exemplo.

Nesse momento é que notamos um pouco de pressa do Professor que procura terminar o exercício sem avançar no tempo limite da aula (cem minutos). Apesar de um pouco mais rápido, o Professor segue a solução do problema questionando os alunos. Ao final, faz algumas considerações sobre o resultado e novas perguntas. Encerra a aula, dentro do tempo previsto, anunciando a atividade da aula seguinte.

4.1.8c Considerações finais sobre o Professor H

Quanto à sua concepção epistemológica, nos parece que o Professor H acredita no trabalho interativo entre aluno e professor. Tendo o professor, nesse contexto, o papel de mediador da relação do aluno com o conhecimento, fazendo com que os alunos se apropriem gradativamente desse conhecimento, reconstruindo-o. No caso do Professor H, isso transparece quando ele revela na entrevista suas estratégias pedagógicas e também na sala de aula onde se verifica a participação dos alunos.

A, assim denominada, aula teórica desse Professor é pouco dialogada em função do grande número de alunos presentes. A participação dos alunos é discreta mas existe e é provocada, constantemente, pelo Professor. No laboratório, a interação aluno-professor é maior.

Concluindo, o Professor H parece exercer a docência não só com empenho mas também com prazer, assumindo uma postura, ao mesmo tempo, de autocrítica permanente e de procura de novas alternativas para sua ação docente. Ao nosso ver, sua pedagogia tende ao modelo em que aluno e professor atuam em parceria na busca do aprendizado, isto é, tende a um padrão relacional ou interacionista.

4.1.9 PROFESSOR I

4.1.9a A fala do Professor I

A entrevista se inicia com o Professor I relatando sua experiência anterior como docente, onde confidencia sua falta de um preparo pedagógico prévio ao início de sua carreira de docente de engenharia. Conforme seu relato:

“Comecei a dar aula tentando imitar o que eu tinha visto como aluno. Eu não tinha nenhuma formação específica em termos de sistemas de educação, sistemas de ensino. Também nunca me detive a estudar isso até porque sempre me envolvi em assuntos técnicos, até tenho interesse. Os contatos que tenho com essa área de ensino se devem a programas de televisão, conversa com gente da área. Ouvi falar em Paulo Freire, construtivismo, etc., mas não conheço a fundo nenhuma dessas teorias.”

A entrevista prossegue com o Professor relatando qual a **pedagogia** por ele **empregada**. Em suas palavras,

“ Em termos de como dar aula eu sigo mais ou menos a minha intuição em como expor as coisas, talvez um conhecimento específico pudesse me ajudar mais é na avaliação. A avaliação sempre foi um ponto fraco pra mim. A gente dá aula mais por instinto naquela idéia de que se ensina o aluno aprende e faz uma prova pra mostrar que sabe e terminou, não existe um círculo de forma que o aluno possa melhorar em função da avaliação que o professor faz.”

deixando transparecer, nessa sua resposta, que, apesar de intuitiva, a sua didática é satisfatória. Continua, no entanto, fazendo uma reflexão crítica da docência de engenharia em geral,

“As nossas turmas são enormes fica difícil fazer um acompanhamento mais próximo. A parte didática parece não ter muito problema. A gente sempre tem mania de dizer que as nossas aulas são muito discursivas, só no conteúdo. Na verdade, a gente nunca pensou se dá pra mudar isso ou não, talvez estudar essas formas de ensino diferentes, teorias da educação, possa mudar esse horizonte “

e continua dizendo:

“A dificuldade de expor suas idéias oralmente eu acho que é uma dificuldade inerente da área tecnológica. O próprio sistema de ensino não é propício pra isso não, todas as nossas aulas são expositivas, eu tento motivar muitas vezes o aluno pra fazer perguntas porque eu acho que é a

melhor forma de eles aprenderem, se eu ficar expondo conteúdos eles muitas vezes não pegam.”

De certa forma, nessa resposta, expõe a dificuldade que os professores têm de conciliar o cumprimento dos programas estabelecidos pelo Curso, dentro do calendário escolar, e a necessidade identificada de mudança em sua abordagem pedagógica. Dificuldade essa naturalmente imposta pelo modelo da aula expositiva já tão arraigado em nossa cultura.

O Professor segue em sua manifestação apontando seu modelo idealizado de sala de aula com as vantagens e restrições que ele vê nesse modelo,

“A aula ideal é uma aula em que o professor está respondendo um monte de perguntas, mais dialogada. Seria uma forma mais eficiente pro aluno, só que fica pouco eficiente como dinâmica de aula, você não consegue passar muito conteúdo dessa forma. Minha turma é grande, em torno de 40 alunos presentes. “

e destaca a relutância, que ele identifica nos alunos, à mudança do modelo meramente expositivo para outro:

“Mesmo incentivando a participação em perguntas eu noto muita resistência dos alunos em fazer perguntas. Acho que é uma questão de cultura em termos de engenharia de que o professor fala e o aluno ouve.”

Na visão desse Professor, esta dificuldade dos alunos participarem efetivamente da sala de aula se justifica em parte pela timidez, em parte pelo medo de errarem e serem ridicularizados,

“Nunca me nego a responder qualquer pergunta, mesmo absurda, do aluno para deixá-los à vontade para perguntar mas alguns alunos manifestam um certo orgulho intelectual, perguntar seria demonstrar que não sabe, já ouvi alguns falando sobre isso. Perguntar é errado. Eu tento desmitificar isso em aula. Eu tento mostrar que a aula é um exercício de erro e acerto, não tem outro jeito de aprender, o aluno tem que se permitir errar.”

Segue na sua resposta apontando, de maneira certa, uma falha grave da didática expositiva que é o de impor a fala do Professor e exigir o silêncio do aluno, e com isso possibilitar o ensino desvinculado do aprendizado,

“Se o aluno se prender só naquilo que o professor dá, só na linha de raciocínio que o professor segue, ele na verdade está decorando e não aprendendo. Ele tem que tentar construir dentro dele aquele conhecimento, pra isso ele tem que questionar, errar.”

Conclui essa sua primeira resposta dando mais alguns esclarecimentos sobre seu proceder pedagógico:

“Eu deixo no xerox excertos de livros para eles lerem, para que eles vejam outro tipo de abordagem, outro tipo de palavreado pra diversificar, pra que eles não fiquem presos ao raciocínio do professor pois isso não é o ideal, o ideal é que eles criem um raciocínio pra eles, em função do que eles vêem.”

A aposta no necessário empenho do aluno para que se efetive a aprendizagem é externada ao responder sobre: **Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?**

“O aprendizado depende mais do aluno do que do professor.”

E, também, na resposta à: **Existem limites para aprendizagem?**

“Partindo da idéia de que o aprendizado depende mais do aluno, se ele chega em aula, ele pode ser o supra-sumo, e não se interessa pelo assunto, não tem jeito, o professor não tem como enfiar na cabeça dele.”

Ou ainda quando afirma que,

“O professor tem como tornar uma aula interessante, pra que o aluno possa ser cativado a aprender, mas se o aluno não quer aprender, ele não aprende, não tem jeito.”

Já o aspecto emocional na relação aluno - professor e, conseqüentemente, na relação ensino - aprendizagem é destacado quando o Professor I observa que:

“O aluno pode ser brilhante, acontece alguma coisa na família dele ele fica meio desequilibrado e não tem um bom rendimento, isso pode acontecer.”

Ou ainda,

“O aluno chega em sala de aula olha o professor e pensa: esse cara é chato, pronto lá se foi o semestre.”

Quanto ao aspecto: **“Porque o aluno esquece?”**, o Professor acredita que muitas vezes o aluno diz que esquece mas na verdade ele teme que o professor o questione:

“Podem ter várias razões: às vezes o aluno fica com medo de ser cobrado em prova por conteúdos de outras disciplinas, às vezes esquece também,

mas me parece que é mais questão de medo e aí, ao ser questionado, ele já diz que não sabe pra evitar problemas.”

Essa leitura que o Professor traz sobre o esquecimento do aluno nos remete à uma concepção de docência em que o professor é visto como um policial. Isto é, aquele que cobra conhecimento e resultados, exigindo que o aluno cumpra a sua parte (estudo), assim como ele (o professor) cumpre a sua missão (ensino). Esse modelo de professor costuma também se caracterizar por evitar um contato mais pessoal com o aluno e inibir, dessa forma, a interação.

Ao ser questionado sobre: **“Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?”**, o Professor I reconhece ser importante, para fazer um planejamento pedagógico, identificar o patamar de conhecimentos em que o aluno, ou a média dos alunos, se encontra e para isso relata sua estratégia:

“Eu fiz uma prova no segundo dia de aula para identificar os conceitos prévios, a partir disso deu pra identificar os conteúdos que teriam que ser reforçados ou revisados. Eu não sei se isso é uma forma correta de avaliar pois o aluno no 2º dia de aula pode estar um pouco perdido ainda e errar simplesmente por esquecer, mas na média dá pra ter uma idéia de quais conteúdos são mais problemáticos.”

Essa estratégia consiste, basicamente, em identificar o nível de conhecimentos dos alunos e promover uma revisão de conteúdos, Conforme suas palavras:

“Deixo material disponível para que eles façam a revisão por si. O que eu noto em aula é que, às vezes, o aluno fica preso em alguns conceitos básicos e não consegue avançar, se a gente coloca no quadro ele abre e consegue entender o que está sendo colocado, parece-me que é melhor revisar na hora do que ficar revisando formalmente esses conceitos.”

A investigação sobre a concepção epistemológica e pedagógica desse Professor continua ao questioná-lo sobre: **“Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?”**. Ao que o Professor responde:

“O papel do professor é propor conteúdos, tem conceitos a apresentar. A idéia é expor esses conteúdos de forma que o aluno questione o que está sendo apresentado. O professor mais expõe do que discute com o aluno, mas deve ser uma exposição que estimule a crítica do aluno.”

De certa forma o Professor revela, nesta fala, uma crença no processo de construção do conhecimento uma vez que considera a análise crítica do aluno importante.

Prossegue em sua resposta, afirmando:

“Ao professor cabe também esclarecer o objetivo a ser alcançado com o estudo daqueles conceitos e isso facilita o aprendizado do aluno .”

Continua, de forma desconcertante, afirmando que a curiosidade não é característica natural do ser humano:

“O problema maior é conseguir fazer o aluno pensar. A nossa tendência é acreditar no que está escrito. Questionar e perguntar o porquê das coisas não é um exercício natural do ser humano.”

Continua sua resposta apresentando, de passagem, um panorama de sua sala de aula. Nessa descrição nota-se uma influência didática fortemente diretiva na ação pedagógica deste Professor:

“É difícil você estimular o aluno a de fato pensar, ainda mais que em aula você tá correndo, o aluno não tem muito tempo, você escreve e escreve e atrapalha até o aluno a copiar. Quando você terminou de colocar alguma coisa e elabora uma pergunta tem 30% da turma que tá te acompanhando, o resto tá copiando uma frase atrás e não tá te acompanhando, é difícil fazer isso acontecer. Ou o aluno copia menos ou ele fica um copião e não presta atenção no que está acontecendo. “

E conclui sua resposta, deixando entrever sua aposta na importância da ação do aluno para alcançar o aprendizado:

“O aprendizado depende mais do aluno do que do professor, o professor apóia, orienta.”

Ao responder sobre: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**, o Professor revela utilizar uma didática, em sala de aula, marcadamente diretiva.

“Ajudaria se usasse, porém eu não tenho usado nada, só o quadro negro mesmo. Às vezes, me parece que quando a gente prepara menos detalhe da aula, ela sai melhor pelo fato do acompanhamento do aluno se dar melhor. Se tem muito conteúdo pra dar e você expõe muito rapidamente chega um ponto que o aluno não acompanha mais e isso desestimula completamente.

Não resolve muito você dar muita coisa, e aí repassa um material extra pra ele estudar sozinho.”

À pergunta: “**Qual a influência da pesquisa na tua atividade de ensino?**”, ele responde:

“A atividade de pesquisa auxilia na atividade de ensino, é útil para exemplificar conceitos.”

De onde se depreende que esse Professor acredita na influência positiva da pesquisa à docência, desde que estejam em sintonia.

A resposta à: “**Como você caracteriza um bom professor?**”, revela uma crença íntima, mais radical, desse Professor na aprendizagem como construção de um conhecimento. Isto porque o modelo de bom professor que aqui é externado é o do professor problematizador, do professor que dialoga com os alunos estabelecendo uma interação, permeada pela reflexão crítica de ambos. Acompanhando sua resposta:

“O bom professor é aquele que faz a pergunta certa e não o que dá a resposta certa, como fazer isso funcionar é que é difícil, não é simples.”

Aparentemente, esse Professor permanece preso ao padrão de uma pedagogia diretiva por falta de um amparo Institucional e por receio de realizar mudanças que possam desestabilizar emocionalmente seu aluno. De acordo com sua fala:

“Nós estamos dentro de uma cultura e o curso exige, de certa forma uma aula expositiva, você não tem tempo para cumprir o conteúdo naquela disponibilidade de horário. E se você for o único dentro desse contexto que faz uma coisa completamente diferente, começa a dar problema porque o aluno tá acostumado a uma certa filosofia e aí chega na tua disciplina e tem que mudar 180°, aí também não funciona. Aí então tem que funcionar como a média faz.”

A consonância do pensamento desse Professor com alguns pressupostos importantes da concepção construtivista aparece claramente na continuação de sua fala quando diz:

“Todos os alunos são diferentes, embora a gente os trate de maneira igual, todos são diferentes então o ideal é que a gente fosse o aluno aí a gente teria a dúvida que ele tem e conseguiria responder. O aluno faz uma

pergunta pra você, tentando mostrar uma dúvida, e você vai entendê-la segundo seus conceitos, dificilmente a gente consegue abstrair de nossos conceitos para perceber que outras dúvidas podem existir, responde a pergunta de acordo com nossos conceitos e ele vai tentar entender, tem um monte de coisa que pode dar errado nesse caminho.”

E conclui, sintetizando seu pensamento:

“A pessoa que consegue ter essa sensibilidade - qual é a real dúvida do aluno, e consegue fazer a pergunta certa para que ele tente achar a resposta, seria o ideal.”

A entrevista finaliza com o Professor respondendo à questão: **Como você avalia o aprendizado de seus alunos?**

“A avaliação sempre foi um ponto fraco pra mim”

Na continuação desta resposta, reforça o caráter diretivo de sua didática, apesar de, aparentemente, não concordar muito com esse proceder:

“A gente dá aula mais por instinto naquela idéia de que se ensina o aluno aprende e faz uma prova pra mostrar que sabe e terminou, não existe um círculo de forma que o aluno pode melhorar em função da avaliação que o professor faz.”

Justifica, no entanto, essa sua ação pedagógica, dizendo,

“As nossas turmas são enormes fica difícil fazer um acompanhamento mais próximo. A avaliação é com 2 provas objetivas, para ver se o aluno tem os conceitos firmes, e 1 trabalho.”

e conclui confidenciando que:

“Tenho consciência de que esse tipo de avaliação facilita o trabalho do professor, mas como eu consigo saber como a turma tá andando? Não tenho um retorno da turma constantemente.”

4.1.9b A aula do Professor I

A aula se inicia às 7h40min. O número de alunos presentes é grande. A topologia da sala de aula é caracterizada por alunos dispostos uniformemente no espaço da sala, sentados em “carteiras”, e o Professor posicionado sobre um tablado com aproximadamente 50cm de altura em relação ao chão da sala, junto ao quadro negro. O ambiente é silencioso, o ruído da rua é baixo e os alunos que conversam o fazem em um tom de voz também muito baixo.

O Professor inicia revisando os conteúdos estudados na aula anterior. Alguns alunos ainda estão chegando na sala. O Professor expõe a matéria e vai fazendo anotações no quadro. Passados cinco minutos, chegam mais dois alunos na sala. O Professor já colocou no quadro um circuito elétrico e começou a analisá-lo. Seu raciocínio é rápido, o Professor não titubeia, fala com segurança. As deduções matemáticas feitas, aos poucos vão recheando o quadro. Os alunos anotam, não fazem qualquer observação, talvez não haja tempo. O Professor faz uma pausa, identifica um engano em uma expressão anterior, corrige e segue “mandando bala”. Os alunos não tinham percebido a falha.

Passados mais dez minutos., o Professor observa que até aquele momento resolveu o circuito usando as ferramentas de análise vistas em disciplina anterior. Reinicializa a solução do exercício, fazendo agora uso de ferramentas de análise que são objeto de estudo na disciplina. Na seqüência, o Professor faz uma pergunta, um aluno, timidamente, responde. O Professor faz uma pausa e tenta obter de outros alunos uma reflexão sobre o tema que está sendo exposto, aguarda um tempo, na ordem de milisegundos, e fornece a resposta.

São 8h00, o Professor segue no ritmo do “*clic do mouse*”, com informações rápidas e precisas. Chega mais um retardatário. Um pequeno grupo, no fundo da sala, conversa sobre outro assunto. O Professor já preencheu um quadro inteiro (são, aproximadamente, 13m² de lousa, quase 9m de largura e em torno de 1,5m de altura). O quadro do Professor é limpo e organizado. O professor apaga a primeira porção mais à esquerda do quadro e segue anotando os resultados de seu raciocínio, não faz consultas às suas anotações prévias. Interrompe sua exposição e faz uma pergunta aos alunos do tipo S ou N, como ninguém se

manifesta, continua.

São 8h10min, o Professor continua raciocinando e manipulando equações fazendo anotações no quadro e expondo para a turma oralmente, sua fala é clara, mesmo quem está no fundo da sala o escuta perfeitamente.

Cinco minutos mais tarde chega a um resultado e, se dirigindo para a turma, diz: *‘até agora foi um monte de calculeira, agora vamos entender o que fizemos’*. Com esse objetivo, faz uma pergunta para a turma, um aluno se manifesta e o Professor segue com as considerações sobre o que foi feito fazendo conexão com a teoria (anteriormente estudada pelos alunos ou apresentada pelo Professor?). Todos os alunos anotam, com exceção de um que, desde o início da aula, só olha para o Professor e o quadro e não faz qualquer comentário.

São 8h20min, no quadro só equações, nenhum desenho ou esquema de circuito. Ninguém sai da sala, ninguém entra na sala, são agora 38 alunos presentes. O professor segue falando, raciocinando matematicamente e fazendo anotações no quadro. Um aluno faz uma pergunta espontânea. O Professor responde e prossegue.

São 8h35min, o Professor inicia o “terceiro quadro”! Faz uma pausa e, em seguida, faz uma pergunta para a turma, ninguém se manifesta e ele segue respondendo a própria pergunta. Cinco minutos mais tarde, anuncia um exemplo e começa a resolvê-lo, os alunos copiam, ninguém dorme, todos estão “ligados” na aula. O quadro está novamente cheio.

São quase 9h00, o Professor passa às considerações finais do exercício-exemplo. O Professor anuncia o tema da aula seguinte, dá os avisos finais e “libera” a turma. A dispersão dos alunos é rápida mas não tumultuada, alguns permanecem em aula para eliminar algumas dúvidas com o Professor.

4.1.9c Considerações finais sobre o Professor I

Da entrevista, concluímos que a concepção epistemológica desse Professor é, na sua radicalidade, marcadamente construtivista. Uma vez que o Professor parece acreditar na interação aluno-professor como necessária e adequada para alavancar o processo de aprendizagem. Entende que essa construção consiste de um processo reflexivo e crítico e

não acredita na dualidade professor ensina, aluno aprende.

Sua didática, no entanto, é marcadamente diretiva. Suas aulas são expositivas, com pequena participação dos alunos através de perguntas.

Nota-se que é um professor à procura de novos caminhos, talvez o que o mantenha acomodado em seu fazer pedagógico seja o fato de que os alunos o consideram um bom professor e aprovam, considerando eficaz, essa sua (do Professor) prática.

4.1.10 PROFESSOR J

4.1.10a A fala do Professor J

O Professor J inicia a entrevista respondendo sobre: **Qual a pedagogia empregada em sua ação docente?**

“Acho que deveríamos ter uma formação em pedagogia pois a gente acaba fazendo as coisas pelo bom senso de cada um e o bom senso de cada um às vezes não é o melhor senso. É assim que quase todo mundo procede na Universidade.”

Nesta sua resposta, ao mesmo tempo que atesta a falta de seu preparo pedagógico para o exercício da docência, comum entre os docentes de cursos de engenharia e congêneres, faz uma sugestão para diminuir essa lacuna na formação desses docentes:

“Acho que caberia uma formação específica em nível de pós-graduação uma vez que na graduação a intenção é formar profissionais, muito poucos são os alunos que almejam a docência, isso vai acontecer mais com alunos de pós.”

Não esclarece, no entanto, nesta sua primeira resposta, qual a pedagogia por ele empregada. Essa só será revelada ao longo da entrevista.

Na seqüência, responde à seguinte pergunta: **Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?** Pergunta essa feita com o propósito de dar início ao delineamento de sua concepção epistemológica e de sua prática pedagógica.

“Ter alguém que te explique as coisas de uma maneira condensada como o professor faz ajuda bastante.”

E segue,

“Eu sempre falo pros alunos que o negócio é bidirecional: não adianta nada ficar na cadeira sentado olhando para o cara que está lá na frente falando se não fizer um esforço. É muito interativo essa questão do aprendizado, alguém vai te passar uma coisa, tu vais ter que correr atrás, vais ter que digerir aquilo e tu vais avançando de maneira interativa, não vai conseguir absorver de uma vez só e se tu não fizeres nenhum esforço é que não vai absorver nada.”

O Professor fala em interação mas, ao mesmo tempo, fala em "digerir conhecimento", dando a idéia de que, no seu entendimento, o conhecimento é algo que

pode ser entregue por alguém (professor) e deve ser internalizado por outrem (aluno).
Donde antevemos uma concepção epistemológica empirista prenunciando uma prática pedagógica marcadamente diretiva.

A interatividade a que o Professor se refere parece estar mais ancorada na idéia de que o aluno só aprende se também agir, não basta só a ação do professor. É o que se observa na continuação de sua resposta,

“Tem muito dessa interatividade entre o professor e o aluno e o aluno também tem que buscar essa informação, essa maturidade. É como eu falo pra eles, muitas vezes tem alguns exercícios que são difíceis, não caem exatamente como uma aplicação da realidade mas são coisas que servem para eles desenvolverem a maturidade e digerir aquele conhecimento teórico e começar a enxergar a coisa de uma maneira mais clara.”

e, continua,

“Na verdade a gente trata em engenharia com abstrações que são bem complicadas, a gente trabalha toda a teoria em cima de abstrações. A gente tem a coisa física, mas na hora de tu estudares aquilo, dar uma descrição matemática, gerar um modelo isso são tudo abstrações e muitas vezes para fazer a digestão dessa abstração, fazer a ligação com aquele fenômeno físico prático isso envolve uma certa maturação, uma certa interatividade.”

Aqui o Professor começa a esclarecer que entende o aprendizado do aluno como fruto de um processo gradativo e endógeno que ele caracteriza como sendo *interatividade*, conforme suas palavras:

“A aprendizagem tem a ver com interatividade, de certa maneira também com a repetibilidade, o aluno tem que fazer um esforço para juntar as peças do quebra-cabeça, é um esforço bilateral do ensino-aprendizado, tem que se querer aprender.”

Por *repetibilidade* parece o Professor entender que o processo de aprendizagem pode se dar por repetição de tarefas. Repetir até aprender nos remete a uma concepção de aprendizado marcadamente empirista.

Segue, externando que:

“Preocupa-me essa atitude passiva dos alunos, não é que eu tenho que aprender, o cara que está lá na frente é que tem que me ensinar.”

Relembra sua experiência como aluno,

“Eu, quando aluno, em sala de aula não entendia nada. Ai eu chegava em casa pegava o caderno e começava a digerir a coisa. É claro, eu tinha colega que assistia à aula e depois não precisava estudar, gravava. Mas tens uns que não fazem nem uma coisa nem outra.”

dando a entender que acredita que o fato do aluno "não pegar" nada em aula deve ser tributado ao aluno e não ao professor, dentro de uma linha de raciocínio que, afinal, o professor ensina mas o aluno é que não aprende.

Essa mesma impressão de que o fracasso do aprendizado é responsabilidade exclusiva do aluno, o Professor externa na seguinte questão: **Porque o aluno esquece?**

“Ele esquece porque ninguém é bobo. É a lei do menor esforço. A melhor resposta é sempre dizer que nunca viu isso. Ele tem que pelo menos lembrar que alguma vez viu aquele assunto e saber onde procurar.”

A resposta à: **“O que você pensa do ensino a distancia (EAD)?”** Permite esclarecer um pouco mais sobre a concepção do Professor sobre interatividade,

“É uma coisa complicada para engenharia. Tem que ter interação, tem que fazer exercício, simulação à distância é difícil..”

Essa resposta permite entrever uma concepção em que a interação é vista como um trabalho intelectual do aluno que, ao se debruçar sobre seus livros e apontamentos *interage* com eles. Reflete, ainda, uma idéia de que esse trabalho precisa ser fiscalizado, de perto, pelo Professor, o que compromete a eficácia do contato virtual.

É interessante notar que, ao longo desse depoimento, o Professor revela um entendimento de aprendizado como um processo endógeno, conforme observamos na sua resposta à seguinte questão: **“Existem limites para aprendizagem?”** mas ao ensinar parece não considerar esse pressuposto:

“Tem alunos que não conseguem aprender, eu não sei se é falta de interesse ou se é uma falta de metodologia de estudo. O cara acha que estudar é abrir o caderno, ler aquilo que está escrito, mas sem pensar naquilo. Eles se esforçam, eles estudam mas às vezes de maneira errada e aí não conseguem absorver. Maneira errada de estudar: o aluno resolve, resolve exercícios, consegue fazer aquelas contas longas, mas mecanicamente, sem pensar.”

Ao ser questionado sobre: **“Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?”**, o Professor responde:

“Sabendo as disciplinas que o aluno cursou, eu sei o que ele já viu.”

Através das disciplinas pré-requisitos cursadas, o Professor infere qual deve ser o conteúdo desse conhecimento, a partir do que estima o patamar cognitivo do aluno. Essa seqüência de suposições, sem uma verificação *in loco*, pode levar a considerações sobre as condições cognitivas prévias do aluno completamente dissonantes da observada.

Quanto à questão: **“Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado? Qual a importância da prática?”**, o Professor responde:

“Na minha disciplina tem aulas de laboratório e aulas de simulação, é importante pra não ficar só na teoria.”

Ao responder sobre: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**, diz:

“Uso muito o quadro pois tem muito a questão do timing do aluno ver e digerir as coisas e quando tu escreves no quadro tu dá aquele tempo para o aluno copiar e pensar naquilo”.

A observação na sala de aula desse Professor mostra alguns poucos alunos que aparentemente conseguem seguir essa estratégia esperada pelo Professor. A maioria parece simplesmente copiar para não perder a matéria. Certamente, a estimativa de tempo desse Professor é bem diferente da dos seus alunos.

O Professor prossegue:

“Às vezes eu uso transparência quando tem muito gráfico. Muitas vezes eu levo o canhão e o micro pra aula e faço a simulação de um sistema, eles gostam.”

A concepção de ensino desse Professor fica melhor explicitada na resposta à seguinte questão: **Como você caracteriza um bom professor?**

“O bom professor tem que ter uma certa sistemática de apresentação, tem que ser organizado.

Tem que ter bom conhecimento da matéria.

Tem que ser acessível, os alunos estão ali para aprender, eles não sabem tudo.

Não deve ridicularizar o aluno, deve deixar o aluno à vontade.”

Essa seqüência de características parece estar permeada da idéia de que, no âmbito da educação escolarizada, o professor é visto como a figura central, donde emana o conhecimento.

Essa concepção do papel do professor reaparece na resposta à seguinte questão:

Quais as especificidades do ensino tecnológico?

“Acho que tem, principalmente essa coisa do raciocínio abstrato em engenharia é uma coisa muito marcante e é muito difícil tu passares esses conceitos que são abstratos. Desenvolver esse raciocínio abstrato dos alunos é uma coisa bastante difícil, muitos alunos não conseguem fazer aquela abstração que permite ligar a prática e a teoria. Onde é que se treina raciocínio abstrato e lógico? É na matemática.”

Onde, marcadamente, aparece a idéia de um ensino como pressuposto da aprendizagem, e prossegue:

“A matemática deve ensinar o aluno a ter um raciocínio lógico, um raciocínio sistemático, um raciocínio abstrato e depois que tiver desenvolvido essa habilidade ele estará apto a resolver um problema de engenharia, a começar fazer a ligação entre a abstração matemática e o mundo físico. A demonstração de um teorema é o que forja o raciocínio lógico, é a maneira lógica e ordenada de atacar o problema.”

Essa concepção de divisão de trabalho entre aluno e professor, onde cada um tem uma parte a cumprir que independe da outra, isto é, uma concepção de ensino desvinculada do aprendizado transparece na resposta à: **Como você avalia o aprendizado de seus alunos?**

“Me preocupa bastante, é complicado. Eu estou usando agora o método clássico de 03 provas e exame final. Tenho 45 alunos, tem alguns que até tu vês que tem derivada positiva, tão melhorando, tem outros que parece não vai, tem outros que não entenderam nada mas na prova deram sorte e tu tens que dar os pontos. Eu me deprimos corrigindo prova, vejo que estou me

esforçando ao máximo e os caras não estão entendendo, não estão atingindo o mínimo. Será que o problema é da gente ou são eles que estão estudando errado?”

Concluimos essa entrevista questionando o Professor sobre **o modo de estudar correto**, ao que ele respondeu:

“Olhar o que foi falado em aula, olhar o que o professor falou, qual foi a lógica que ele usou para resolver determinado problema. Às vezes eu resolvo determinado problema em sala de aula, passo a passo, de forma que eles tem um modelo do raciocínio.”

Aqui transparece, com todo o vigor, a concepção de aprendizado como cópia, caracterizando uma concepção epistemológica acentuadamente empirista.

E o Professor conclui,

“Outra coisa é o exercício de abrir um livro, ler um texto, a aula é muito esquemática, não é suficiente pra seguir um raciocínio. Coisa mais interessante de tu fazeres num livro é olhar o índice dele, tem uma idéia do que tem dentro, na hora que precisares sabes onde encontrar, eu acho que esse é um exercício que deve ser treinado por eles.”

confirmando, nessa sua fala, nossa percepção anterior.

4.1.10b A aula do Professor J

A aula começa às 7h40min. A turma está, praticamente toda, presente, em torno de vinte e cinco alunos, o número de retardatários é pequeno. A sala tem boa iluminação, o ruído que vem de fora não é desprezível mas o Professor fala alto e, mesmo para os que estão no fundo da sala, a audição é boa.

O Professor usa giz e quadro negro, começa colocando um esquema elétrico no quadro e inicia a análise do mesmo.

Aos quinze minutos de aula um aluno faz uma intervenção discreta, o ruído na sala aumenta, o Professor pede silêncio e fala, com naturalidade, que os alunos devem prestar atenção, caso contrário estarão perdendo seu tempo ficando na aula.

Aos vinte minutos de aula o Professor, ao terminar sua análise, faz uma pergunta aos alunos, um aluno responde.

Aos trinta minutos o Professor propõe um exercício e começa a resolvê-lo, faz algumas perguntas mas o retorno dos alunos é discreto. O Professor segue resolvendo a questão, ao final dois alunos fazem pequenas intervenções.

O Professor propõe e resolve os exercícios. Não dá tempo para os alunos pensarem, a menos do tempo de apagar o quadro o que para os alunos pode ser pouco. O Professor parece apostar no fato de que o exercício feito por ele tornará claro o entendimento da matéria e facilitará a aprendizagem. As perguntas que ele faz para os alunos, ao longo de sua exposição, são freqüentemente respondidas por ele mesmo. Aparentemente o Professor, dono de um raciocínio rápido, não consegue “segurar” as respostas, se a manifestação dos alunos não se der rapidamente.

O quadro do Professor é organizado, as anotações são claras, os desenhos são feitos com capricho, as linhas retas são firmes.

Aos quarenta minutos de aula o Professor pede aos alunos que usem a calculadora para determinar o valor de uma grandeza mas adverte: “*rapidinho*”. O Professor escreve no quadro os resultados obtidos. Um aluno questiona o resultado, o Professor refaz a análise e prova ao aluno que não há erro na solução proposta, o aluno entende e concorda. O Professor coloca uma questão sobre o exercício resolvido e “já sai” resolvendo a questão.

O Professor apresenta domínio das ferramentas de cálculo que utiliza e orienta os alunos para o uso correto da calculadora. Pede que os alunos calculem uma determinada grandeza e, aí sim, dá um tempo, para a calculadora!

Ao longo da aula, algumas perguntas são feitas pelos alunos mas não ecoam na sala, reduzem-se a uma discussão localizada entre o Professor e o aluno que fez a questão, ninguém, aparentemente, se incomoda com isso.

O Professor mostra-se profundo conhecedor do assunto, ao final de cem minutos, encerra a aula, recapitulando o exercício resolvido, e solicitando silêncio para sua fala final, a turma atende. Comenta o trabalho a ser realizado no laboratório, aula seguinte. A turma segue silenciosa. O Professor finaliza a aula, os alunos começam a sair da sala e um pequeno grupo se dirige ao Professor para dirimir algumas dúvidas.

4.1.10c Considerações finais sobre o Professor J

Por tudo que foi analisado, conclui-se que a concepção epistemológica desse Professor é acentuadamente empirista. A pedagogia deste Professor, conforme o esperado nesse contexto epistemológico, é marcadamente diretiva.

É intrigante essa escolha do Professor uma vez que, enquanto aluno, e conforme seu depoimento, parecia não acreditar na capacidade de ensino de seus professores e sim no seu aprendizado. Aparentemente, não apresentava dificuldades neste aspecto uma vez que sempre foi considerado um aluno brilhante. De acordo com seu depoimento:

“Preocupa-me essa atitude passiva dos alunos - não é que eu tenho que aprender, o cara que está lá na frente é que tem que me ensinar. Eu quando aluno, em sala de aula não entendia nada. Aí eu chegava em casa pegava o caderno e começava a digerir a coisa.”

Essa aposta no aprendizado parece se esvaír pois, enquanto Professor, ele parece acreditar que seu ensino precede necessariamente o aprendizado de seu aluno.

O Professor possui um aprofundado conhecimento técnico, sendo reconhecido por seus alunos e colegas como um profissional altamente capacitado. Do ponto de vista pedagógico, no entanto, apresenta uma falta de formação específica e tem sua ação docente mais norteadada pelo senso comum, ou, em outras palavras, pelo bom senso que ele mesmo critica na sua fala inicial da entrevista, aqui novamente transcrita:

“...a gente acaba fazendo as coisas pelo bom senso de cada um e o bom senso de cada um às vezes não é o melhor senso, é assim que quase todo mundo procede na Universidade.”

Dessa forma, o uso do bom senso e da intuição acabam sendo a escolha deste Professor para nortear a sua ação docente. Apresentando, nesse aspecto, um perfil que é bastante comum entre os docentes de engenharia.

4.1.11 PROFESSOR L

4.1.11a A fala do Professor L

A entrevista começa com o Professor relatando o início de sua carreira docente,

“Eu dava aulas particulares na época de colégio para meus colegas, eu acho que nessa época eu aprendi a forma de mostrar certas coisas na parte da física. Eu nunca tive receio de ser professor. “

e continua com o Professor respondendo: **O que pensa do ensino à distancia (EAD):**

“Eu acredito que, até um certo nível de profundidade, seja possível. Tem pessoas que tem a capacidade de serem autodidatas, esses não precisam da presença do professor.”

e exemplifica,

“Eu, por exemplo, me considero um desses. Eu não precisaria no meu Doutorado fazer disciplinas, bastaria que me dessem um lista de livros que eu estudaria, e também não poderia ser diferente, como é que eu quero ser um pesquisador e precisar de alguém pra me dizer o que eu preciso fazer.”

mas reconhece que,

“O aluno de graduação já está em outro nível, fica difícil dispensar o professor.”

deixando entrever uma concepção de professor como orientador do aluno.

À questão: **“Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?”**, o Professor responde,

“Ajudam, para a representação de alguns conceitos importantes, para visualizar on line, para ir fixando o conceito.”

Externando uma concepção epistemológica de cunho empirista uma vez que relaciona aprendizado à fixação de conteúdos.

A entrevista continua com o Professor enfocando o ensino ao responder à seguinte questão: **Qual a influência da pesquisa na tua atividade de ensino?**

“Eu acho que, na universidade, se o professor é pesquisador melhora muito pro lado do aluno porque sai da questão tratada na literatura convencional dando mais versatilidade de tratar questões que até são mais complexas, dá mais fluência ao professor.”

Ao responder sobre: **“Como você caracteriza um bom professor?”**, o Professor L destaca como característica importante a amizade entre professor e aluno. Em suas palavras,

“O professor tem que ser amigo dos alunos, mantendo uma certa distância pra não deixar eles tomarem conta, mas ele não pode encarar o aluno como um indivíduo que ele vai descarregar em cima, ele tem que conversar com os alunos, ver, sentir.”

Na continuação dessa sua resposta deixa entrever que sua prática pedagógica é calcada na interação com os alunos,

“É o que eu digo para meus alunos: eu não vou ensinar nada pra vocês, eu não vou ministrar a disciplina, nós vamos ministrar a disciplina porque o meu desempenho depende do desempenho de vocês, vocês vão ter que se interessar e fazer perguntas e eu vou ter que me dispor a responder e atender vocês mesmo fora do horário de aula.”

Donde se depreende sua crença em uma outra característica importante: o bom professor está sempre presente, está disponível para auxiliar o aluno.

“O professor tem que ser assim: não pode esconder o jogo, não acredito no professor que esconde jogo... do tipo: ahn... ele (aluno) vai ser meu concorrente amanhã. Eu não acredito nisso. O professor tem que falar o que tem que falar, o que ele sabe tem que expor. o bom professor tem que ser ético”

A entrevista prossegue com o Professor L confidenciando que,

“Eu gosto de ser professor apesar de não ter uma formação pedagógica. Nunca senti falta do preparo pedagógico, eu estou satisfeito com a minha performance em sala de aula pela realimentação que já tive, ex-alunos que dizem que me admiram como professor, já fui professor homenageado, já fui professor paraninfo com pouco tempo de docência(em torno de 03 anos), sendo professor não de formando.”

Talvez o Professor não perceba mas nessa fala revela outros atributos que são seus e que caracterizam um bom professor, como por exemplo, o fato de problematizar as situações em sala de aula, o fato de instigar os alunos a procurar outras alternativas para uma dada situação exposta, o respeito ao aluno e ao seu conhecimento. É um professor que age pedagogicamente usando a sua intuição e sensibilidade, talvez a razão de sua aceitação pelos alunos.

Alguns excertos de seu pensamento que ilustram o que acabamos de dizer:

“O programa da disciplina não pode ser rígido, tem que ser flexível e adequado ao andamento da turma, sem prejudicar o conteúdo final. “

“Eu gosto de desenvolver o conteúdo sempre mostrando uma aplicação, eu acho que isso estimula, não fica uma coisa teórica que depois sabe-se lá pra que vai usar.”

“Aqui no curso a gente faz o contrário, ensina a teoria e depois faz a prática, quando na verdade a ordem cronológica das coisas é ao contrário: foi observado o fenômeno que aconteceu e foi tentado passar uma teoria.”

E essa boa performance pedagógica explica porque o Professor, apesar de considerar importante um preparo pedagógico, não investe (ou perde, em suas palavras) tempo nisso.

“Eu deveria fazer um curso não em nível de Mestrado ou Doutorado nessa parte de pedagogia mas tem tanta coisa que eu não sei na parte técnica que eu tenho que aprender e eu não posso perder tempo nessa parte de pedagogia se eu tenho que aprender lá (na parte técnica).”

e continua,

“Na hora de decidir a gente não quer saber da pedagogia, porque é uma coisa que a gente não tá acostumado, tem que ler muito. O raciocínio do engenheiro é diferente do raciocínio do pedagogo, o engenheiro é mais pragmático.”

4.1.11 b A aula do Professor L

São 7h25min, o Professor antes de iniciar a aula já está na sala esperando os alunos. Trouxe alguns materiais para demonstração. Um aluno se aproxima da mesa do Professor e começa a indagar sobre o material que está em cima da mesa.

7h35min. O Professor inicia a aula, a maioria dos alunos está presente. O Professor se refere a um problema proposto no final da aula anterior e “cobra” a solução dos alunos. Coloca o problema no quadro e começa a resolvê-lo.

O Professor fala alto e claro, o suficiente para ser escutado mesmo por quem está no fundo da sala, como é o caso da pesquisadora.

São 7h40min, chegam três alunos retardatários. Um aluno interrompe a fala do Professor com uma pergunta, o Professor responde mas a pergunta não ecoa na sala.

O quadro do Professor é claro, bem organizado, os desenhos são feitos com cuidado, as informações são bem dispostas, o espaço do quadro é bem aproveitado.

O Professor faz um comentário em tom de brincadeira, causa sorriso nos alunos, e segue em sua análise. Os alunos estão atentos, um pequeno grupo conversa, não é assunto da aula mas o tom de voz é baixo, não atrapalha.

O Professor solicita auxílio para fazer um cálculo - na Elétrica sempre tem um aluno com uma calculadora à mão, e a resposta, logo em seguida, é fornecida ao Professor.

São 7h55min, o Professor conclui a resolução do exercício, um aluno faz uma pergunta, um pequeno grupo discute entre si a resposta dada pelo Professor, um outro grupo pequeno conversa sobre outro assunto.

O Professor caminha pela sala ouvindo e fazendo comentários a respeito do exercício recém concluído, um aluno sugere uma variante do problema e pergunta qual seria a solução nesse caso. O Professor “vai à pedra” e refaz a solução para o caso proposto pelo aluno. O Professor faz uma pequena pausa, os alunos estão terminando de copiar.

São 8h00, o Professor altera um pouco o problema inicialmente proposto e coloca como novo exercício. O sol entra pela janela, o Professor observa que está incomodando a leitura do quadro pelos alunos e a fecha. Chega mais um retardatário.

Um aluno da primeira fila faz uma pergunta, mas a pergunta não ecoa na sala, o Professor responde falando para toda a turma mas de fato a maioria não ouviu direito a pergunta. O Professor começa a resolver o exercício, nenhuma sugestão é dada pelos alunos.

São 8h10min, o quadro continua claro e bem organizado, o Professor antes de começar a resolução do novo problema teve o cuidado de apagar completamente o quadro anterior.

8h14min. Chega mais um retardatário, agora já são 35 alunos presentes. O Professor solicita que os alunos façam um cálculo, os alunos manejam a calculadora com rapidez e trazem a resposta. A grande maioria permanece atenta, existem conversas paralelas mas o nível de ruído é baixo.

O Professor estranha o resultado, parece haver algum erro na solução. Um aluno, no fundo da sala, faz uma observação, parece que o Professor “deu uma mancada”. Ele se dá conta e atribui o erro, em tom de brincadeira, aos alunos dizendo: *“Também, vocês aí estão dormindo, desse jeito é melhor ficarem em casa”*. Os alunos riem, sabem que não há maldade na brincadeira.

São 8h31min, o Professor apaga o quadro, já estamos no terceiro quadro (o quadro negro tem aproximadamente 8m de largura por 1,5 m de altura). O Professor coloca no quadro o título do assunto que vai ser tratado. Começa sua exposição e faz uma pergunta aos alunos, circula pela sala esperando a resposta. Ela vem, timidamente.

O assunto que o Professor está expondo foi tema de seu Doutorado, para ele discorrer sobre esse assunto é como “passear no parque”. O Professor segue sua exposição colocando algumas equações no quadro, um aluno faz uma observação e o Professor explica porque está desenvolvendo as equações daquele modo. Outra pergunta, nova resposta do Professor.

São 8h55min, para confirmar os resultados obtidos com o uso das equações, o Professor usa o material que está sobre sua mesa desde o início da aula. Pede auxílio de um aluno e realiza algumas medidas. A partir dessas medidas faz novos cálculos e comentários sobre a solução obtida.

São 9h05min, a aula se aproxima do fim, os alunos parecem estar cansados, alguns alunos começam a guardar seu material, o Professor responde à uma pergunta, a maioria permanece atenta à fala do Professor.

São 9h12min, o Professor encerra a aula anunciando o tema da aula seguinte, os alunos se dispersam.

4.1.11c Considerações finais sobre o Professor L

A partir da entrevista e, principalmente, da observação em sala de aula desse Professor, temos indícios de que sua concepção epistemológica tende ao construtivismo.

Sua concepção pedagógica, de acordo com a sua fala, parece ser diretiva mas sua didática se caracteriza por uma provocação constante do Professor em relação a seus alunos. O Professor insiste, em sala de aula, em desafiar seus alunos, comportamento característico de um professor que aposta na interação com seus alunos como forma deles alcançarem o aprendizado.

Portanto, de acordo com o observado em sala de aula, o Professor pratica, ao nosso ver, uma pedagogia relacional.

4.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FALAS DOS PROFESSORES

A análise comparativa das entrevistas com os professores permite identificar algumas regularidades nas respostas, a partir das quais podemos traçar a postura pedagógica característica do grupo de professores engenheiros. Analisemos, pois, as respostas a cada uma das questões propostas, começando por:

Como você descreve a pedagogia que emprega na sua ação docente?

As respostas à essa pergunta constituíram-se, invariavelmente, em relatos da experiência desses professores ao longo de sua carreira como docentes de curso de engenharia. Nesses depoimentos, verifica-se que a carreira docente desses profissionais surgiu como uma conseqüência natural das suas respectivas atividades de pesquisa, ou ainda, como resultado da boa intenção desses profissionais em “repassar” aos novos alunos a experiência acumulada no exercício da profissão. Em qualquer uma dessas situações, a atividade de docência não foi precedida de qualquer preparo pedagógico específico, como atestam alguns dos excertos de entrevistas, transcritos a seguir:

“No início, acreditava que o professor é um Deus e os alunos simples mortais, isso provavelmente se deve à minha experiência anterior como aluno.... Inicialmente, agi de maneira intuitiva e à medida que fui tendo o retorno dos alunos e informações, através de leituras e cursos de natureza pedagógica, fui mudando a concepção sobre o ensinar e o aprender.”

"A maioria de nossos professores são ex-alunos do Curso, aprenderam na prática como ser professor, não tiveram qualquer preparo pedagógico. Eu comecei a dar aula logo em seguida de ter terminado o Mestrado...Fiz algumas leituras, tinha fresca na memória a atitude de alguns professores, maus exemplos e procurei evitá-los.“

“Meu início como docente foi na base da intuição, fui levando.”

“Comecei a dar aula tentando imitar o que eu tinha visto como aluno, eu não tinha nenhuma formação específica em termos de sistemas de educação, sistemas de ensino.”

“Eu dava aulas particulares na época de colégio para meus colegas, eu acho que nessa época eu aprendi a forma de mostrar certas coisas na parte da física. Eu nunca tive receio de ser professor. “

Apesar da semelhança de comportamentos observados no início da carreira desses docentes, as suas atuais atividades como professores apresentam uma diversidade grande de comportamentos. Alguns apostam na interação com o aluno como forma de criar um ambiente de aprendizagem em sala de aula, como revelam os seguintes dois relatos:

“Atualmente, acredito no construtivismo, o aprendizado se dá na interação professor-aluno. Em aula eu provoço os alunos questionando-os permanentemente, buscando dessa forma também identificar o conhecimento prévio.”

“A aula ideal é uma aula em que o professor está respondendo um monte de perguntas, mais dialogada”

Outros continuam a empregar uma pedagogia tradicional, resignando-se a reclamar da falta de um preparo pedagógico para dar conta da docência e superar as dificuldades encontradas nessa tarefa, como atestam os excertos das falas transcritas a seguir:

“Eu acho que a gente pensa muito pouco a respeito de como a gente faz.”

“Em termos de como dar aula, eu sigo mais ou menos a minha intuição em como expor as coisas, talvez um conhecimento específico pudesse me ajudar mais na avaliação. A avaliação sempre foi um ponto fraco pra mim”.

Outros ainda, como mostra o relato a seguir, consideram, sem pestanejar, que, na área tecnológica, o ensino deve seguir o padrão tradicional, isto é, ensino com caráter diretivo, no formato professor ensina-aluno aprende:

“Eu nunca senti falta de um preparo pedagógico uma vez que sempre trabalhei com disciplinas técnicas. Quando comecei dar aulas eu já sabia como fazer, tinha sido aluno do curso, eu sabia como deveria serem dadas as aulas.”

Há aqueles que utilizam uma didática diretiva apesar de considerarem que não é a ideal mas reconhecendo que é a mais utilizada em cursos de engenharia:

“A gente dá aula mais por instinto, naquela idéia de que se ensina, o aluno aprende e faz uma prova pra mostrar que sabe e terminou. Não existe um círculo de forma que o aluno possa melhorar em função da avaliação que o professor faz. Além disso, as nossas turmas são enormes fica difícil fazer um acompanhamento mais próximo.”

Dentro dessa perspectiva de uma pedagogia diretiva, ainda há professores que destacam a importância da organização, do método de trabalho, da manutenção da hierarquia em sala de aula e da disciplina do aluno como imprescindíveis para garantir um bom aprendizado:

"Eu exijo organização dos alunos tanto em sala de aula, silêncio e ordem, quanto nas provas para que eu possa acompanhar o raciocínio feito ao corrigi-las."

Outros consideram que a clareza da exposição do professor é o fator mais importante:

"Eu procuro apresentar a matéria da forma mais direta possível até com formalismos matemáticos quando estou apresentando a parte teórica, depois procuro fazer exercícios onde se simplificam essas teorias."

A atividade de laboratório, extensivamente utilizada em cursos de engenharia elétrica, diferentemente de outras engenharias, em função do relativo baixo custo dos materiais de consumo, também se enquadra, em grande parte, em uma estratégia diretiva apesar de consistir, na sua grande maioria, em atividades realizadas pelos alunos.

Isso se dá pois, em geral, constituem-se de experimentos executados segundo um roteiro previamente elaborado pelo professor, com metas a serem atingidas pelos alunos. A maioria dos professores destaca a importância dessa prática de laboratório para o aprendizado, ou para *fixação de conceitos*, como dizem alguns. Outros, como mostra o relato transcrito a seguir, consideram que à medida que o aluno se habitue com essa atividade ela deva ser menos dirigida e mais criativa, o que implica uma estratégia pedagógica pendendo mais à relacional:

"É importante a parte prática, o aluno poder ver, modificar, sugerir modificações, a interatividade do aluno com a parte física é importante., os laboratórios são mais básicos, as atividades devem ser mais orientadas, muitos alunos não tem experiência de bancada, tem que fazer experimentos mais orientados senão só gera confusão na cabeça deles, não adianta deixar eles tirarem conclusões erradas, tem que orientar as conclusões deles."

Em geral, as diferentes estratégias pedagógicas empregadas por esses profissionais, ao longo de sua carreira docente, pautaram-se pela intuição e pela experiência anterior desses professores como alunos. Alguns dos relatos evidenciam esse comportamento:

“Na parte pedagógica nunca fiz nenhum curso, sempre me guiei mais por instinto que qualquer outra coisa, embora eu acho que fosse interessante.”

“Acho que deveríamos ter uma formação em pedagogia pois a gente acaba fazendo as coisas pelo bom senso de cada um e o bom senso de cada um às vezes não é o melhor senso, é assim que quase todo mundo procede na Universidade.”

De maneira geral, no entanto, esses depoimentos revelam uma certa inconformidade com os pressupostos da pedagogia diretiva e um desejo de mudanças. Alguns imbuídos de otimismo, outros, porém, considerando que é arriscado demais mudar, sendo preferível deixar tudo como está.

Esses depoimentos revelam também que, na falta de uma formação específica adequada, o proceder pedagógico acaba se fundamentando no senso comum. Como conseqüência, a metodologia de trabalho com o aluno acaba sendo resultado de um processo de tentativa e erro. A par disso, muitas vezes ocorre a repetição de modelos de comportamento de professores de tempos anteriores (antigos professores dos atuais professores), muitos deles na época atuando como profissionais de engenharia quase que em tempo integral, tendo o ensino de engenharia como atividade marginal e praticando uma pedagogia tradicional sob a qual também foram educados.

Entende-se que a superação desse comportamento exige reflexão e autocritica que serão efetivas se fundadas em teorias, já consolidadas e com resultados comprovados, de cunho cognitivo, epistemológico, psicológico ou sociológico. É preciso, cada vez mais, que o professor possa teorizar sobre sua área de conhecimento técnico mas também possa teorizar sobre sua ação docente, isto é, tenha acesso e conhecimento sobre as diferentes teorias de ensino-aprendizagem que possam esclarecê-lo e instrumentalizá-lo nessa sua ação docente, evitando dessa forma a perpetuação de um modelo de ensino que aposta mais no ensino do professor do que na aprendizagem do aluno para garantir uma boa formação profissional. Conforme FREIRE (1997, p. 24 e 25):

É preciso que o professor se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção....Se na experiência de minha formação começo por aceitar que o formador é o sujeito em relação a quem eu me considero objeto, que ele é o sujeito que me forma e que eu o objeto por ele formado, me considero como um paciente que recebe os conteúdos acumulados pelo

sujeito que sabe e que são a mim transferidos. Nessa forma de compreender e de viver o processo formador, eu, objeto agora terei a possibilidade amanhã de me tornar o falso sujeito da formação do futuro objeto de meu ato formador.

Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?

A maioria das respostas se resumiu a apontar condições que, ao serem satisfeitas, garantem, no entendimento desses professores, um aprendizado eficaz. O Professor A, por exemplo, acredita que a motivação é mola propulsora do aprendizado:

“O aluno de hoje tem muitos apelos- rádio, TV, Internet - nossos concorrentes. Além disso não consideram, como no meu tempo, o Curso como a atividade mais importante de sua vida, nem que a vida profissional será muito promissora, isso implica desmotivação, desinteresse para o estudo.”

Já o Professor E aposta na clareza da exposição do professor como estratégia eficiente para que o aluno efetive sua aprendizagem em sala de aula, destacando no entanto, que o aluno, em última instância, é o agente de seu conhecimento. Conforme suas palavras:

“Uma coisa que ajuda o aprendizado do aluno é a clareza da exposição do professor... É necessário que o aluno se conscientize que ele tem que trabalhar. A pessoa só aprende uma coisa fazendo.”

O Professor B considera a atividade de laboratório, o contato com situações reais e empíricas, fundamentais para o aprendizado:

“Em engenharia os fundamentos teóricos são muito importantes, mas eu acho que para determinadas áreas do curso a atividade de laboratório é fundamental. Essa atividade possibilita o aluno fazer a conexão dos conhecimentos teóricos com a prática.”

O Professor F destaca a importância das relações psicológicas entre professor e aluno:

“Nosso Curso é muito estressante e não tem como ser diferente, as relações aluno-professor é que podiam ser melhores.”

O Professor G, o Professor J, o Professor H e o Professor I consideram que o professor consegue ensinar se o aluno quiser aprender, conforme suas palavras:

“Quando o aluno não sabe estudar ou quando não quer, o professor não pode fazer nada.”

“Ter alguém que te explique as coisas de uma maneira condensada como o professor faz ajuda bastante, eu sempre falo para os alunos que o negócio é bidirecional: não adianta nada ficar na cadeira sentado olhando para o professor que está lá na frente falando se não fizer um esforço.”

“Depende do interesse do aluno...O que faz ele aprender é o estar interessado e o que a gente pode fazer é desafiá-lo. “

“O aprendizado depende mais do aluno do que do professor. “

Em maior ou menor grau, os professores consideram que a predisposição do aluno para o aprendizado é importante, a atividade do aluno senão em aula, fora da sala de aula é fundamental para aprender e que a assistência, a vigilância e o estabelecimento de metas pelo professor não só são necessárias como norteiam o aprendizado.

Existem limites para aprendizagem?

A resposta a essa pergunta reforça o entendimento expresso na resposta anterior de que o aprendizado pressupõe interesse e trabalho intelectual permanente e incessante do aluno. Para os entrevistados não haveria limites *a priori*, a aprendizagem seria limitada em função da falta de interesse do aprendiz.

“Tem uns que procuram mais, esses tem mais facilidade em aprender e aqueles outros que estão sempre ouvindo e repetindo aprendem menos. Acho que isso é mais cultural do que genético. O aluno que está sempre atrás, não se satisfaz com pouco, aprende mais.”

“Se não há interesse não vai aprender, não vai se esforçar para buscar o conhecimento.”

As opiniões externadas, no entanto, fogem do lugar comum que consiste em atribuir à herança genética a capacidade de aprendizagem mais ou menos limitada, relacionando, quase que exclusivamente, essa menor ou maior capacidade de aprender ao estado psicológico do aprendiz frente aos desafios representados pelo novo conhecimento.

Não há qualquer referência, no entanto, à capacidade anteriormente desenvolvida pelo aprendiz em termos de estruturas cognitivas (estruturas formais), para justificar esses limites de aprendizagem diferenciados entre os alunos. Apenas o Professor H se refere ao conhecimento anterior do aluno como condicionante desse limite, referindo-se, no entanto, apenas ao conteúdo desse conhecimento quando fala em *“Mas também tem aquele aluno que tem a base fraca....”*.

Lembrando as respostas da Psicologia Genética às questões da aprendizagem apresentadas no capítulo 2, a aprendizagem é limitada pela capacidade cognitiva do aprendiz que, por sua vez, é definida pelas estruturas endógenas desenvolvidas por ele ao longo de seu processo anterior de aprendizagem. No caso do estudante adolescente/adulto (nessa pesquisa, universitário) o processo cognitivo se dá, em grande parte, em nível de pensamento formal. Conforme PIAGET (1976) essas estruturas cognitivas que o suportam não são transmitidas nem geneticamente, nem por herança cultural. São construídas pelo aprendiz durante o processo de aprendizagem numa dinâmica que não tem início nem fim absoluto:

As estruturas formais não são formas inatas ou a priori do entendimento e que seriam inscritas previamente no sistema nervoso, e nem representações coletivas que existam inteiramente elaboradas, fora e acima dos indivíduos, mas formas de equilíbrio que se impõem pouco a pouco ao sistema de intercâmbios entre os indivíduos e o meio físico, e ao dos intercâmbios entre os indivíduos. (p.252)

Porque o aluno esquece?

Essa pergunta visava complementar a anterior possibilitando obter, de maneira mais abrangente, a concepção de aprendizado do professor.

Observando os depoimentos, verifica-se que alguns atribuem o esquecimento à falta de uso, o que nos remete à idéia subjacente na lei do desuso de Thorndike:

“Alguns assuntos eles estudam, fazem as provas e acabam esquecendo. Eu acho porque não usa, aquilo que tu estudas uma vez e depois tu não usas tu acabas esquecendo.”

Outros acreditam que o fato do aluno dizer ter esquecido não passa de uma defesa sua para evitar a “cobrança” do professor, e aí aflora o senso comum:

“Podem ter várias razões: às vezes o aluno fica com medo de ser cobrado em prova por conteúdos de outras disciplinas, às vezes esquece também, mas me parece que é mais questão de medo e aí, ao ser questionado, ele já diz que não sabe pra evitar problemas.”

“Ele esquece porque ninguém é bobo. É a lei do menor esforço, a melhor resposta é sempre dizer que nunca viu isso. Ele tem que pelo menos lembrar que alguma vez viu aquele assunto e saber onde procurar.”

Outros, mais acertadamente, atribuem o esquecimento a um aprendizado que não se completou:

“Alguns conceitos eu percebo que eles viram mas na época não teve sentido para eles.”

“Eu acho que esquece o aluno que não aprendeu direito, é o aluno que não estudou direito. O aluno que aprendeu corretamente na época ele pode ter esquecido que rapidamente ele relembra.”

Um depoimento bastante interessante lembra que, muitas vezes, o resultado de um ato de estudar é entendido pelo aluno como a simples memorização de um conteúdo:

“Vivemos o mundo do agora, o aluno estuda para passar no vestibular, estuda para passar na disciplina, o estudo se transforma em algo imediatista e descartável, isso implica deletar o que não mais interessa no momento, eu considero isso lamentável.”

Esse entendimento, quando aparece na concepção epistemológica do professor, torna mais difícil a superação do senso comum na prática pedagógica. Essa visão de aprendizado, no entanto, não foi percebida no grupo de professores investigado.

A necessária distinção entre memorizar e aprender, tanto pelo aluno como pelo professor, é trazida por FREIRE (1976, p. 77):

A nossa capacidade de aprender, do que decorre a de ensinar, implica a nossa habilidade de aprender a substantividade do objeto aprendido. A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo.

Já do ponto de vista da Epistemologia Genética, o que o aluno esquece é o conteúdo memorizado. Aquilo que foi compreendido e efetivamente aprendido não é esquecido, uma vez que o aprendizado implica em modificação irreversível das estruturas cognitivas (endógenas) do sujeito da aprendizagem.

Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?

A maior parte dos depoimentos se referem ao aspecto do conteúdo do conhecimento anteriormente adquirido pelo aluno, deixando a percepção de que os professores consideram que a capacidade desses alunos para aprender o novo não é motivo de preocupação. Conforme suas respostas:

“Os alunos da Elétrica geralmente chegam com a bagagem necessária, não têm problemas de base. Quando eu detecto alguma lacuna eu procuro adequar a disciplina.”

“Sabendo as disciplinas que o aluno cursou eu sei o que ele já viu.”

Destacando-se da maioria, o Professor C, em função da metodologia que emprega para identificar o conhecimento prévio do aluno, conforme relatado a seguir, nos parece conseguir identificar não só o conteúdo desse conhecimento mas as condições, em termos cognitivos, em que o aluno se encontra:

“Através de consulta oral. Com a grande turma, aula teórica, as manifestações vem de poucos, mas na aula de laboratório(grupos menores) eu procuro ouvir os alunos que pouco se manifestam e dessa forma consigo dar um atendimento um pouco mais individualizado. Eu não faço uma avaliação prévia individual, o que eu faço é uma revisão e vou questionando os alunos e verifico o conhecimento do grupo como um todo. Se o grupo não reage bem eu vou à pedra e retomo os pontos que julgo importante.”

Esta estratégia permite obter informações importantes para que o professor possa traçar as estratégias em sala de aula de maneira a propiciar, aos seus alunos, um ambiente de efetiva aprendizagem.

Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?

Na resposta a esta pergunta muitos entrevistados destacam o papel do professor como guia e orientador de seus alunos, cuja autoridade é função do repositório de conhecimentos que ele detém e ao qual os alunos recorrem na busca de seus próprios conhecimentos,

“É importante o professor ajudar, orientar e cobrar resultados.”

“O professor não é dispensável, ele tem que funcionar como um guia.”

“O papel principal é esclarecer as dúvidas ou o mau entendimento do assunto que eles estudem.”

“O professor não é o chefe, mas o orientador, mas tem que ter hierarquia.”

Alguns professores destacam o papel do professor como problematizador do conhecimento, através da dinâmica de lançar desafios e estabelecer metas para seus alunos utilizando uma prática significativa que resulta na aproximação entre a realidade e a teoria. Conforme alguns depoimentos:

“Despertar a curiosidade do aluno e lançar desafios. Orientar o aluno para aprender quando tiver preparado.”

“O papel do professor é propor conteúdos, tem conceitos a apresentar. A idéia é expor esses conteúdos de forma que o aluno questione o que está sendo apresentado. O professor mais expõe do que discute com o aluno, mas deve ser uma exposição que estimule a crítica do aluno.”

Já o Professor A destaca a importância do trabalho interativo aluno-professor, no âmbito da educação escolarizada, para que o aluno alcance o aprendizado:

“É indispensável a ação do professor, a interação entre aluno-professor. Enquanto os professores não enxergarem seus alunos como futuros colegas-

engenheiros, teremos sérios problemas na relação aluno-professor (autoritarismo)”

Alguns, no entanto, entendem que o papel do professor é o de transmissor de um conhecimento já consolidado, transparecendo nessas manifestações uma aposta na pedagogia diretiva:

“É muito importante o professor transmitir conhecimento. Em nível de graduação o objetivo não é deixar o aluno fazer sozinho como se dá na pós-graduação.”

“O professor transmite o conhecimento... o meu papel é apresentar informação, o aluno aprende se quiser, eu não posso forçá-lo a aprender.”

Dentro de qualquer uma dessas concepções, a atividade do aluno é vista como o diferencial que caracteriza sua formação. Isto é, alunos que mantêm uma atividade intelectual pautada na criatividade, na busca de soluções novas, na superação de desafios, tendem a ser profissionais que se comportam de modo criativo, inventivo. Normalmente se destacam nas funções de planejamento e desenvolvimento e na liderança de grupos de trabalho.

Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado? Qual a importância da prática?

De maneira geral, os entrevistados consideram que, para um curso de engenharia elétrica, a prática de laboratório é fundamental para o aprendizado das técnicas e teorias da engenharia. É o que se depreende das respostas, algumas transcritas a seguir:

“As atividades de laboratório são importantes para o aluno sentir o impacto de se passar da teoria para a prática. Ao interligar equipamentos o aluno se depara com as dificuldades do mundo real.”

“A prática ajuda o entendimento da teoria.”

“O laboratório auxilia de alguma forma o entendimento dos conceitos, mas principalmente naquilo que é diferente entre a teoria e a prática e principalmente pelo fato de deixar de ser algo etéreo para ser algo concreto.”

Além do contato do aluno com as situações do mundo concreto, a atividade de

laboratório, segundo o Professor C, é importante, no conjunto de estratégias que articula para ministrar sua disciplina, em função da possibilidade de efetivar uma maior interação dele com seus alunos durante as aulas, uma vez que no laboratório as turmas são pequenas:

“O laboratório é extremamente importante até porque posso ter um contato mais próximo com os alunos e identificar dificuldades.”

Em geral, nas estratégias pedagógicas utilizadas por esses professores, tem papel de destaque a atividade de laboratório. Segundo esses professores, o contato com equipamentos e componentes e os desafios a serem superados no projeto, na construção e nas medidas elétricas que mensuram a performance desses circuitos projetados e construídos, constituem atividade importante para que o aprendizado dos alunos se dê.

Nenhum depoimento externou o fato de que a atividade de laboratório em que a ação do aluno se faça necessária, diferentemente daquelas em que o aluno acompanha o ensaio feito pelo professor, muito além da familiarização com as situações a serem encontradas no exercício da engenharia, possibilita o desenvolvimento das habilidades cognitivas desse aluno por conta de suas ações durante essa atividade empírica. Aí talvez subjaza o impacto mais importante dessa atividade no aprendizado do aluno.

Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?

Esta pergunta objetivou explorar em que medida o Professor entrevistado considera o aprendizado de seu aluno como algo adquirido na interação com o meio e, em que medida, ele considera o aprendizado como um processo que não vem de fora para dentro, imposto pelo professor ou por estímulos externos, mas se constitui num processo endógeno, individual, histórico e social como entende a Epistemologia Genética, referência teórica basilar para a presente pesquisa de caráter analítico-exploratório.

Em geral, os professores revelaram não apoiar sua prática docente unicamente em algum dos recursos listados na pergunta, dando a impressão de usá-los, eventualmente, mais como ferramentas acessórias.

Verifica-se por essas respostas que nas aulas teóricas a fala do professor é o instrumento pedagógico principal, acompanhada de anotações feitas pelo professor, mais

sucintas ou mais detalhadas, no quadro negro. Dos recursos audiovisuais disponíveis, o mais utilizado em aulas expositivas continua sendo o retroprojetor e, em menor frequência, o canhão de projeção através do qual transparências eletrônicas são projetadas.

“Uso giz e quadro negro. Nas aulas de laboratório, além das experiências de demonstração, eventualmente uso canhão de projeção para alguma apresentação em Power Point.”

“Apresentar alguma simulação, filme, ajuda. Claro que não é possível fazer um curso só com isso. A aula expositiva dentro de nossa realidade é o que se tem para usar.”

“É indispensável em algumas situações em que o desenho de peças/partes de uma máquina elétrica sejam necessárias para discutir/debater determinados temas, em aulas fora do laboratório ou quando não há dispositivos desse tipo no laboratório.”

“Uso muito o quadro pois tem muito a questão do timing do aluno ver e digerir as coisas e quando tu escreves no quadro tu dá aquele tempo para copiar e pensar naquilo. Às vezes, quando tem muito gráfico, eu uso transparência. Muitas vezes eu levo o canhão e o micro pra aula e faço a simulação de um sistema, eles gostam.”

Alguns ainda utilizam a Internet como forma de se comunicar diretamente com cada aluno, seja através da troca de mensagens, seja disponibilizando aos alunos informações em alguma página criada especialmente para essa finalidade:

“Como o número de alunos, na disciplina atual é muito elevado, pra aumentar o contato com eles eu criei uma página na Internet onde eles podem acessar o material de provas anteriores, listas de exercícios.”

Nas aulas de laboratório e de simulação há uso extensivo do computador pelo próprio aluno. Nesse ambiente, a ação do professor se reduz, na maioria das vezes, a acompanhar e orientar a atividade do aluno.

Alguns professores ainda destacaram que, para um efetivo aprendizado, a atividade do aluno é importante, a simples assistência à uma aula bem apresentada não é suficiente. Dessa forma, a utilização de recursos audiovisuais sofisticados são de pouca valia, muito pouco acrescentam em relação aos resultados obtidos usando giz e quadro negro:

“Giz e quadro negro é suficiente. Na minha opinião, o aluno só aprende fazendo, por mais recursos que se use ele vai só olhar. Ele vai aprender quando fizer.”

Dessas respostas se depreende que, na concepção desses professores, nada supera a influência de uma aula bem ministrada pelo Professor no aprendizado de seu aluno. E, ainda, uma boa aula depende mais do desempenho do Professor, em termos de sua oratória e da articulação de suas idéias, do que dos recursos audiovisuais que o mesmo possa dispor.

Qual a influência da pesquisa na sua atividade de ensino?

Esta pergunta procurou investigar a visão que o professor tem de sua atividade como pesquisador e das repercussões dessa atividade na docência em graduação de engenharia.

Todos que responderam essa questão foram unânimes em considerar que a atividade do pesquisador só traz ganhos para o trabalho do professor, principalmente pelo aprofundamento dos conhecimentos técnicos do professor que essa atividade propicia:

“Quanto mais o professor estiver envolvido em pesquisa mais tem condições de ser um bom professor. É melhor ser aluno de um Einstein por mais desorganizado e mal preparado didaticamente, do que ser aluno de um excelente didata.”

“A atividade de pesquisa auxilia na atividade de ensino, é útil para exemplificar conceitos.”

“Se o professor é pesquisador melhora muito pro lado do aluno porque sai da questão tratada na literatura convencional, dando mais versatilidade de tratar questões que até são mais complexas. Dá mais fluência ao professor.”

Outros aspectos positivos da pesquisa em relação à docência que são lembrados pelos professores são: a) a possibilidade de ofertar uma formação complementar a, pelo menos, alguns de seus alunos, através de trabalhos de iniciação científica em seus laboratórios; b) a possibilidade de reequipar os laboratórios de ensino através de recursos gerados com os resultados da pesquisa, o que é freqüente na área tecnológica; c) a possibilidade de propiciar aos alunos estágios profissionalizantes em empresas que desenvolvem projetos em parceria com a Universidade e atuem na área da pesquisa.

“Eu acho que a pesquisa me ajudou bastante como professor... além disso esse trabalho para alguns alunos representou uma possibilidade de estágio em que puderam aplicar os conceitos adquiridos na disciplina e complementar sua formação na área. Além disso a pesquisa possibilita o professor ir atualizando o seu curso.”

“A pós-graduação auxilia na graduação em termos de equipamentos e instalações, via projetos de pesquisa”.

A pesquisa como uma forma contínua da busca do conhecimento e que faz parte da rotina do professor pesquisador, efetivamente, traz ganho para o curso como um todo, apesar de se registrarem casos em que a atividade de pesquisa do professor atinge um grau de excelência enquanto seu desempenho em sala de aula é sofrível.

Na prática da observação de sala de aula dos professores, e das entrevistas com seus alunos, o que se observa é que a falta de uma formação pedagógica do professor é relevada pelo aluno, em função da qualificação desse professor como pesquisador e membro atuante da sociedade e, também, do respeito que o aluno tem pelo conhecimento que esse professor detém.

Como você caracteriza um bom professor?

Esta pergunta pretendeu investigar as concepções subjacentes à prática pedagógica do professor na medida que possibilitou que o entrevistado, ao emitir opinião sobre uma suposta terceira pessoa – o bom professor, acabasse revelando as referências que norteiam a sua prática docente.

Dessas revelações extraímos as seguintes categorias que, na visão dos entrevistados, caracterizam um bom professor. Estão dispostas em função da frequência com que foram mencionadas pelos entrevistados:

A. O bom professor detém um conhecimento profundo de sua área de atuação.

Essa característica, apesar de não verbalizada por todos os professores nessa entrevista, é considerada por todos, sem ressalvas, como a característica que habilita o engenheiro a atuar como professor em determinadas disciplinas do curso. Na dinâmica de distribuição de encargos didáticos da Universidade essa característica é *sine qua non* e isso justifica o fato de muitos deles sequer a terem mencionado em suas falas.

Eis algumas as falas em que esse pensamento é verbalizado:

“É óbvio que esse professor (bom professor) tem que ter a formação técnica.”

“Além do conhecimento da disciplina, ele tem que ter um conhecimento geral da engenharia do mercado.”

“Tem que ter bom conhecimento da matéria.”

B. O bom professor respeita seus alunos socialmente e intelectualmente.

Partindo do pressuposto de que, em qualquer relação social, o respeito mútuo entre os indivíduos é condição primeira, na relação aluno-professor essa premissa deve ser satisfeita. Além disso, para que a interação entre aluno e professor possa ocorrer faz-se necessário que o professor, detentor de um conhecimento na sua área de atuação que em muito ultrapassa o do aluno, tenha a compreensão desse *gap* de conhecimentos e considere as questões trazidas pelos alunos sem menosprezá-las.

Esse entendimento é compartilhado por vários dos professores entrevistados:

“É fundamental que seja alguém que consiga estabelecer, com relativa facilidade, um bom relacionamento, porque ensinar é trocar.”

“Eu acho o que menos o aluno precisa é um professor incapaz, ou intransigente, inflexível, ou injusto, o item que mais os alunos sentem.”

“Não se irritar com as perguntas idiotas porque essas vem sempre, nesse caso deve orientar o aluno pra conseguir a resposta mas sem humilhá-lo na frente dos outros.”

“Tem que ser acessível, os alunos estão ali para aprender, eles não sabem tudo. Não ridicularizar o aluno, deixar o aluno à vontade.”

C. O bom professor consegue despertar o interesse do aluno para sua área de atuação:

O bom professor tem carisma, além disso é admirado pelos alunos por seu conhecimento e por sua atuação como profissional. Essa parece ser uma caracterização com a qual muitos concordam, como exemplificam os depoimentos a seguir:

“Um bom professor é aquele que consegue motivar, é um exemplo de profissional na sua área de conhecimento em engenharia.”

“Ele tem que ser bem envolvente, bem didático. O importante não é só conhecer o assunto, é fazer com que os alunos também se envolvam.”

D. O bom professor consegue expor suas idéias com clareza:

Essa característica também é lembrada com frequência, o bom professor dá uma boa aula e isso pressupõe clareza na exposição de um tema, isto é, encadeamento lógico nas deduções matemáticas apresentadas, conexão dos assuntos expostos teoricamente com a realidade do cotidiano do engenheiro e com os estudos prévios do aluno, quadro negro organizado, aula planejada previamente. Os excertos de algumas falas, transcritos a seguir, revelam essa compreensão.

“ É um cara que expõe claramente as coisas, no quadro colocar as coisas com clareza.”

“Deve ser claro na sua explicação teórica, ele não pode fazer confusão, ele tem que se preparar pra dar aquilo.”

E. O bom professor está comprometido com a disciplina que ministra:

O professor satisfeito com sua atividade docente, ministrando uma disciplina dentro de sua área de conhecimento, tende a desempenhar sua tarefa docente com maior competência. Isso nem sempre é possível, dentro da realidade das Instituições de Ensino Superior brasileiras uma vez que a falta de professores assola todos os Departamentos. Dessa forma, o professor por vezes vê-se obrigado a ministrar uma disciplina para a qual não está familiarizado e não é incomum que seu desempenho docente seja prejudicado por isso.

“Considero o entusiasmo mola propulsora da atividade docente. Um professor chato, que não tem entusiasmo pelo que faz, não sabe motivar os alunos, dá aulas chatas.”

Além disso, o professor deve estar comprometido com o aprendizado do aluno, um comportamento ético exige que o professor considere o aluno como um aprendiz e não como um futuro concorrente. Não pode haver conhecimento do professor que seja proibido ao aluno, na relação do professor com seu aluno não cabem segredos, do ponto de vista do conhecimento.

“O professor tem que ser assim: não pode esconder o jogo, não acredito no professor que esconde jogo... ahn... ele vai ser meu concorrente amanhã, eu não acredito nisso. O professor tem que falar o que tem que falar, o que ele sabe tem que expor. “

F. O bom professor organiza e planeja suas ações:

É característica de um bom professor a organização e o planejamento de sua atividade didática. Não é concebível improvisação na ação docente. A ação do professor se inicia antes da aula e continua após a aula. Na verdade, a ação pedagógica se dá ao longo do período letivo em que a disciplina é ministrada.

“É um cara que consegue organizar o material da disciplina, facilite o acesso desse material ao aluno, orienta.”

“Tem que ter uma certa sistemática de apresentação, tem que ser organizado.”

G. O bom professor mantém diálogo permanente com seu aluno, dando a ele voz e vez em sala de aula:

Um bom professor permite e propicia a participação do aluno em sala de aula, suas estratégias pedagógicas visam permitir que o ambiente de sala de aula seja realmente interativo e conseqüentemente funcione como um espaço de aprendizagem.

“É óbvio que esse professor tem que ter a formação, mas tem que entender e deixar transparecer as próprias limitações, porque o aluno termina trazendo outras coisas, pra deixar que esse canal de comunicação funcione - eu também quero aprender quando eu dou aula.”

“O bom professor é aquele que faz a pergunta certa e não o que dá a resposta certa, como fazer isso funcionar é que é difícil, não é simples.”

H. O bom professor problematiza o conteúdo e desafia intelectualmente seus alunos:

O bom professor não se limita a apresentar um conteúdo, a mostrar seu conhecimento, seu objetivo primeiro é o aprendizado do aluno. Nesse contexto, uma das estratégias eficazes consiste em trabalhar o conteúdo problematizando situações e solicitando dos alunos soluções. Dessa forma, o professor convida o aluno a participar dos rumos da aula e um verdadeiro processo de ensino-aprendizagem se estabelece.

“Explicar, estar preparado pra perguntas que vão vir e propor exercícios bons que façam com, que o aluno aprenda alguma coisa, caracterizam um bom professor.”

I. O bom professor tem humildade intelectual:

Um bom professor não se compraz com a ignorância de seu aluno nem se jactancia de sua sabedoria, entende que a relação professor – aluno é desequilibrada em função da supremacia do conhecimento dele (professor) mas nem por isso descarta a possibilidade de também aprender enquanto ensina. O que não é incomum acontecer e, freqüentemente, se dá em função dos desafios que os alunos, muitas vezes sem ter consciência disso, movidos pela curiosidade e sede de saber, impõem ao professor.

“É muito comum que mesmo um conhecimento profundo impeça uma boa docência por conta da arrogância, todo mundo tem que reconhecer que não sabe tudo.”

J. O bom professor exerce sua autoridade sem ser autoritário:

O bom professor é reconhecido como autoridade pelos alunos, não necessita lançar mão de suas prerrogativas de professor para exercê-la. Não pratica “terrorismo” nem causa constrangimentos ao aluno como forma de obter o *status* de autoridade, isto é, não atua autoritariamente.

“O bom professor tem que ter a capacidade de mostrar os limites e fazer com que sejam respeitados, exercer a autoridade sem ser autoritário.”

L. O bom professor é aquele cujo ensino resulta em aprendizado do aluno:

Se ação do professor, de alguma forma, tem como resultado o aprendizado do aluno e se esta característica se repetir com um grupo de alunos ao longo do tempo e não acontecer apenas de forma pontual, isolada, isto é, com algum ou alguns alunos em um período de tempo determinado, esse professor, via de regra, é considerado um bom professor.

“É aquele que faz os alunos aprenderem. Eu me limito a expor a matéria, mas se eles aprenderem eu sou um bom professor.”

Quais as especificidades do ensino tecnológico?

Essa pergunta visou investigar a visão crítica do entrevistado sobre a possibilidade de diálogo entre a área de engenharia e a área de pedagogia. As opiniões sobre a possibilidade e formas de cooperação divergem. Um primeiro grupo considera que a pedagogia tem muito a contribuir para o ensino de engenharia e sugere formas para que isso se dê, como demonstram os depoimentos a seguir:

“Existem especificidades, mas isso não impede que conceitos da pedagogia possam ser aplicados em nosso ensinar, uma vez que existem diretrizes que norteiam a ação docente que são úteis em qualquer campo do conhecimento”

“O ensino de tecnologia não deixa de ser um ensino como qualquer outro. Talvez pudesse ter alguma coisa (extra para a formação do professor) como técnicas de ensino.”

“Acho que se o pessoal da pedagogia viesse aqui e fizesse umas palestras curtas e objetivas com algumas técnicas: como é que tu encaras uma platéia, como tu conquistas uma platéia como é que tu manténs uma disciplina. Acho que essas coisas poderiam ser ensinadas, outra coisa talvez algumas técnicas de provas.”

Já um segundo grupo discorre sobre a especificidade da engenharia dando a entender que a pedagogia pouco tem a contribuir para a formação em engenharia.

“O ensino de engenharia tem tal especificidade que vale mais o conhecimento do professor da matéria que ensina do que a própria didática que ele detenha”.

“Uma coisa é tu formares um engenheiro, tu estás dando só informação técnica, mas uma criança tu podes formar personalidade, tratar do carácter dela, os nossos alunos já estão prontos. Ou o cara chega com aquela curiosidade inata que ele tem, aquela coisa de buscar o conhecimento ou não tem, tu não pode fazer praticamente nada por isso.”

Alguns ainda alegam que, muito antes da pedagogia, outras áreas do conhecimento, como por exemplo a Matemática, agindo cooperativamente com a engenharia, teriam mais a contribuir.

“... muitos alunos não conseguem fazer aquela abstração própria da engenharia que permite ligar a prática e a teoria. Onde é que se treina raciocínio abstrato e lógico? é na matemática.”

De modo geral, verifica-se que o diálogo dos profissionais ligados às áreas exatas com os profissionais ligados às áreas humanas é tenso e difícil. Os primeiros reclamam da falta de objetividade dos segundos. Estes, por sua vez, reclamam do que chamam de excessivo e exclusivo uso da razão daqueles e *la nave va*.

Um diálogo efetivo pressupõe falar e escutar, pressupõe que ambas as partes reconheçam suas limitações e competências e isso, apesar de representar um obstáculo, deve ser superado para que o trabalho necessário conjunto dessas áreas possa frutificar.

Concluindo a análise comparativa da fala dos professores, destacamos que o contexto de sala de aula e as manifestações verbais dos professores, com suas diferentes entonações e com o gestual que as acompanha, permitem perceber que a grande maioria desses professores se empenha, cada um a seu modo, e se realiza com o aprendizado de seus alunos. Registram-se, no entanto, raras manifestações em que o professor parece mais interessado com seu ensinar atribuindo o fracasso do aprender exclusivamente ao mau desempenho individual dos seus alunos, revelando uma postura pedagógica que nos parece deveria ser repensada pois, como disse FREIRE (1997, P. 26),

Historicamente, o aprender precedeu o ensinar, ensinar se dilui na experiência realmente fundante do aprender. Não existe validade no ensino que não resulte em aprendizado.

4.3 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS FALAS DOS ALUNOS

Aluno A

O Aluno A é formando, aluno do décimo semestre do Curso. Desenvolveu sua vida acadêmica sempre dentro da Universidade como aluno e como bolsista de iniciação científica. A entrevista desse aluno inicia-se com sua resposta à seguinte questão: **Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso?**

“Pra mim é válido. Até, aqui no nosso curso tem muita aula de laboratório mas eu acho que é válido. Algumas cadeiras tem uma carga horária aquém do necessário. O professor corre, corre e até conseguir dar toda a matéria, é difícil.”

Nessa fala do Aluno está implícito que a pedagogia, em geral, adotada pelos professores do Curso, é uma pedagogia diretiva.

O Aluno prossegue,

“Parte da carga horária que é expositiva eu acho bacana, não sei se estou acostumado com esse princípio de professor ensina, aluno aprende, sempre aprendi assim, se tivesse que trocar teria que partir da base.”

demonstrando um conformismo com a situação estabelecida, uma certa descrença e, talvez, um temor de enfrentar mudanças mas externando acreditar que mudanças deveriam haver,

“É claro que eu acho que o ensino fundamental teria que ser todo trocado o cara deveria ser ensinado mais a pensar do que ficar lá escutando e só digerir o que foi posto.”

e, de volta ao conformismo, diz:

“Mas eu acho que assim tá bom, muita coisa tu pegas, é claro que por trás tu tens que fazer muito trabalho, tirar dúvida com o professor, mas não tá ruim assim.”

A entrevista segue com o Aluno respondendo sobre: **E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?**

“Me ajudaram. Bastante coisa tu pegas. Bastante coisa é inútil Tem aulas de laboratório que em pouco tempo tem que chegar num resultado. E exigem montagens longas e depois dá erro e geralmente não se consegue terminar, não se consegue raciocinar em cima da coisa, tirar rápido as conclusões, não se consegue parar e refletir em cima daquilo. Seria bom se usasse kits de forma que o aluno não precisava perder tempo em montar, se dedicava a analisar o circuito.”

Nessa fala o Aluno questiona, com razão, a tarefa dirigida, realizada mecanicamente, esvaziada de reflexão.

E a atividade de projeto?

“A gente aprende muito mais com o projeto que qualquer outra coisa. Realmente é com o projeto que tu aprendes, tem que quebrar a cabeça pra fazer as coisas. Tu montas, tu vês, tu analisas, tu vês o que deu errado, não tem o inconveniente do tempo extremamente limitado da aula de laboratório. O problema é que às vezes o projeto fica para fazer no final do semestre, às vezes depende da matéria que o professor vai dar no final da disciplina e se ele não dá a matéria tu não faz, aí não dá para fazer antes.”

Porque tu preferes a aula expositiva?

“Eu acho que se o professor ensina direitinho, tu economizas tempo, tu pegas a idéia, a base, te dá a luz e aí tu vais atrás, faz exercício e vai tirar as dúvidas com ele depois.”

O Aluno parece entender que seu aprendizado é atribuição e responsabilidade exclusiva sua. De acordo com sua concepção, já externada nessa entrevista, ao professor é reservado o papel de ensinar e ao aluno o papel de aprender, dentro de uma visão dicotomizada de ensino e de aprendizagem. Com a qual que ele (aluno) já está familiarizado desde seu tempo de colégio.

A lista de exercício é importante?

“Eu acho fundamental, professor que não dá lista de exercício, normalmente tu olhas nas notas do pessoal e eles vão mal. Tem que dar uma lista com exercícios com dificuldade gradativa, não adianta dar uma lista ralada que até desestimula, mas pegando toda a matéria e cobrando na prova o que tá na lista e não o que tá fora.”

Nesta fala o Aluno revela uma reclamação recorrente dos alunos: a existência de provas em que a criatividade, a busca de novas soluções são exigidas, provas desvinculadas do cotidiano de sala de aula em que os alunos são, muitas vezes, quase que treinados ou induzidos a repetir a solução do professor. Em suma, reclamam do descompasso entre provas criativas e aulas nem tanto.

O Aluno prossegue:

“É fundamental para aprendizagem Tu não aprendes a nadar se não está na água. Não aprende matemática se não fizer conta, não aprende circuitos se não quebrar cabeça em cima de um.”

E o uso de recursos audiovisuais ajuda o aprendizado?

“Quadro bem organizado com matéria no caderno pra tu copiares é suficiente. Alguma coisa na apostila, mas transparência, às vezes, para expor alguma coisa. É conhecida como máquina do sono aqui na URGs, não vai usar a aula inteira que ninguém vai agüentar, começa a olhar 2s tu já tá pensando noutra coisa e não dá.”

Aulas predominantemente expositivas, pedagogia diretiva, parecem fazer parte do cotidiano do Aluno. Ainda,

“O quadro é essencial, uma porque tu copias e quando tu copias tu tá acordado. Tem aquilo de se perder alguma coisa quando copia por isso é bom a apostila, mas eu normalmente copio, mesmo com a apostila. Tem que dar quadro bem organizado, começo, meio e fim, com objetivos destacados, exemplos resolvidos, alguma coisa pra fazer em casa aí tu pega a coisa. Livro texto, só para ajudar, não gosto quando o professor faz só comentários sobre um texto, senão não vale a pena vir à aula, aí dá a evasão, não tem porque ir à aula.”

E sobre a avaliação?

“Aqui na URGs é coisa horrível, cada professor faz de maneira diferente, isso dá um nó. Em outras Universidades tem um padrão único. Às vezes se pega um professor sacana que faz provas raladas e te manda direto pro exame, tinha que ter uma coisa padrão. Aqui o cara tem que estudar, não tem como.”

Novamente, um comentário que mostra o descompasso entre provas que exigem soluções criativas e aulas onde a tônica é a repetição de soluções.

O Aluno prossegue, fazendo as seguintes considerações:

“Quando o aluno entra no curso é muito passivo, espera tudo do professor, tá acostumado com o ensino médio. À medida que avança no Curso começa a se envolver, vai levando na cabeça, quando se vê não estão andando mais com as próprias pernas, estão é correndo. Uma que tu não és acostumado a pensar, quando eu entrei na URGs eu aprendi a pensar.”

De acordo com este depoimento, a passividade inicial do aluno, por conta das ações dos professores, vai, ao longo do Curso, dando lugar à uma atividade que resulta em aprendizado em ritmo acelerado.

E o que significa pensar?

“Analisar criticamente as coisas. Antes de entrar na faculdade tu aceitas, não se pergunta porque a fórmula é assim ou assado. Aqui tu aprendes na marra. Aprende porque a atitude do professor favorece ou porque é a única saída pra passar, pra aprender. Só passa quem aprende.”

Na concepção do Aluno, com a ajuda ou com o entrave proporcionado pelo professor e sua ação docente, o aluno que deseja concluir seu Curso tem que aprender. Nesse aspecto, as pedagogias em ação parecem convergir.

Como você caracteriza um bom professor?

“É um cara acessível tanto na aula quanto fora dela, se encontra fisicamente no Departamento, e espiritualmente também. Tu vêes que ele gosta de dar aula, não te atende por obrigação, dá aula com prazer não te menospreza.”

O Aluno destaca, em primeiro lugar, a disponibilidade do professor para o diálogo, como característica de um bom professor, e segue.

“O que acontece aqui na URGs é que os professores estão num nível e os alunos no outro. Há um gap: o professor não desce pra ajudar os alunos e os alunos não alcançam o nível dos professores.. Têm professores que descem a nível dos alunos. O Professor A é um exemplo disso, ele tem um quadro organizado, faz exercício, quando tu fazes pergunta ele te responde de tal forma que tu mesmo acabas dando a resposta.”

O Professor A, entrevistado nesta pesquisa, apresenta uma pedagogia marcadamente relacional, interacionista.

O Aluno prossegue em sua argumentação, justificando a timidez de muitos alunos com determinados professores:

“Às vezes o aluno não pergunta com medo de represália, de se queimar com o professor, com medo. Se o cara não te notar, melhor. Tem professor que se considera um semideus. Às vezes o professor fica respondendo a pergunta de um aluno e no final fica um diálogo entre os dois, o resto da turma fica

por fora, assim não adianta, o professor tem que ensinar pra turma toda, não só pra dois, três.”

E, finalmente ao ser questionado sobre: **É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico**, responde:

“Sim dá pra afirmar isso. Acho que talvez alguns precisassem até é de um apoio psicológico, pedagógico talvez nem precisa. Alguns professores até ensinam bem, tem boa didática mas não tratam bem o aluno, não os respeitam.”

Depreende-se dessa entrevista que, do ponto de vista do Aluno A:

1. em grande parte a didática dos professores do curso é diretiva;
2. um bom professor é parceiro, solidário, comunicativo e justo na avaliação;
3. no processo de aprendizagem, a presença do bom professor é importante pela orientação que ele dá ao aprendizado;
4. a autoridade do professor é aceita mas o autoritarismo, quando ocorre, é abominado;
5. as atividades de projeto são importantes para o aprendizado.

Aluno B

O Aluno B cursa o sétimo semestre do Curso e, paralelamente à sua vida acadêmica, sempre trabalhou como técnico de eletrônica em empresa privada, sem qualquer vínculo com a Universidade. A entrevista se inicia com o Aluno respondendo à seguinte questão:

Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso?

“A maioria dos professores, segue uma bibliografia e eu, muitas vezes, não vou à aula, se elas forem no início da manhã, pelo fato de eu trabalhar e estudar à noite. Procuro me informar do andamento da disciplina e estudo pelos livros. Eu gosto das aulas expositivas, eu não faço anotações, eu não uso caderno, eu participo bastante nas aulas que assisto, gosto de perguntar, trocar idéias com o professor”

O Aluno, por seu modo de trabalho, e talvez pela exiguidade de seu tempo, acabou encontrando uma maneira de agir que possibilitasse aproveitar o período da aula expositiva para aprender. Independente da pedagogia do professor, ele conseguiu estabelecer uma sistemática de trabalho, enquanto aluno, para não desperdiçar esse tempo de sala de aula.

Uma situação pouco comum mas que ocorre efetivamente com este Aluno. Observamos o comportamento dele em algumas aulas e, por vezes, ele era o único a questionar o professor e com intervenções freqüentes. Parece que esse aluno pratica o construtivismo apesar do professor e independente de sua pedagogia.

Na continuação de seu depoimento, complementa,

“Se me interessa, tiro cópia da matéria anotada pelos meus colegas. Eu não tenho nada contra aulas expositivas, mas a aula onde tenha uma relação, professor colocando questões, discutindo. Também não é válido o professor que só coloca dados no quadro, enche o quadro.”

onde se observa uma crítica contundente ao ensino não articulado com a aprendizagem, à ação do professor desvinculada da ação do aluno.

E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?

“Ajudam tremendamente. Muitas vezes, o professor não consegue ensinar em aula teórica. Não tem didática, não consegue lidar com o grande grupo,

mas em laboratório, em dez, quinze minutos te ajuda um monte no entendimento da matéria. Ela proporciona um certo ânimo porque sai um pouco da teoria. Tu vê as limitações dos modelos teóricos estudados em sala de aula.”

Novamente, aqui neste depoimento, vem uma crítica a uma didática de sala de aula não interacionista, praticada por muitos professores, cujo efeito nocivo não é maior no Curso usado como amostra pelo elevado número de atividades de laboratório onde, com turmas menores, o professor consegue efetivamente interagir com seus alunos.

Porque tu preferes a aula expositiva?

“Tenho inúmeros colegas que ficam até bravos quando não conseguem anotar alguma coisa que o professor colocou no quadro e apagou, em compensação tem participação zero. Se eu anotar eu não pego nada. Prestando a atenção em aula e participando dela eu aprendo, pego a matéria. Tem alunos que não entendem e ficam calados, eu não faço isso. A aula expositiva tem que forçar o aluno a participar.”

O Aluno, com propriedade, aponta a vantagem que traz para o aprendizado a aula participativa. Nesse formato de aula há espaço para aluno e professor trocarem idéias, opiniões, propiciando, dessa forma, não só o aprendizado do aluno como também a possibilidade do professor aprender seu aluno (isto é, conhecer seu aluno enquanto sujeito cognitivo em processo de aprendizagem) e, também, aprender com seu aluno.

E o uso de recursos audiovisuais ajuda o aprendizado?

“Eu acho que são válidos como ponto de apoio, apresentação de esquemas, figuras complexas, como uma vista explodida de uma máquina elétrica. A exposição contínua usando retro faz a turma dormir.”

Existe na Instituição infra-estrutura adequada para estudar?

“Em termos de sala de aula, é claro, é horrível num dia quente tu com mais 60 colegas em sala de aula abafada não é agradável, mas não é isso que faz tu não ir à aula, não é isso que faz com que tu não aprendas, não é isso que provoca evasão. Claro, quanto maior o conforto, melhor, se não tem nada te incomodando, tu te concentras mais na aula, mas eu acho que isso não é a deficiência da URGs. A biblioteca é que deveria ter um maior número de exemplares, o espaço até é bom o problema é o acervo. Quando tem, muitas vezes tá desatualizado.”

E sobre avaliação?

“Em provas de múltipla escolha, o resultado é pela grade, acerto ou erro. Não tendo oportunidade de discorrer sobre o assunto, o professor não consegue medir o que o aluno sabe. Um problema é também quando o professor não esclarece as regras que segue para corrigir provas.”

Achas que o aluno do Curso tem uma postura mais passiva ou mais ativa?

“Eu como referência, dá pra dizer que a maioria é mais passiva, mas chega um ponto que todo mundo corre atrás, ou corre atrás ou não vence. Muitos professores exigem isso de ti e, nesse particular, eu acho que eles não são exagerados.”

Qual tua opinião sobre a atividades de projeto? Ajudam a aprender?

“Quanto à atividade de projeto eu acho que existe um certo exagero, muitos projetos simultâneos. Como aprendizado, é muito válido.”

Tem professores que ajudam a aprender?

“Com certeza. Tem professores que eu sinto dificuldades de conhecimento, pelo menos na cadeira que estão dando, e tem professores que realmente sabem a coisa e que conseguem passar essa coisa quando tu “bate um papo” com eles, agora, são muito ruins quando estão lá na frente.”

Como você caracteriza um bom professor?

“Tem domínio do assunto, é coerente na avaliação - cobra o que dá, tem didática para cativar o aluno e conseguir passar a informação, exige e propicia a participação do aluno em sala de aula, é receptivo para indagações, é disponível fora de sala de aula.”

O que você acha do EAD?

“Nada substitui um bom professor e o EAD fica difícil ainda mais para cursos como o nosso que requer uma formação prática.”

A fama do professor atrapalha/ajuda?

“Não atrapalha, a mim não influencia - eu pago pra ver e acho que a maioria dos meus colegas faz o mesmo.”

É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico.

“Não generalizando, poderia se afirmar isso. O número de professores que estão deslocados parece que tem aumentado ultimamente, eu diria que isso corresponde a uns 20% deles. Em torno de 35%, tem conhecimento mas não tem didática e os 40% restante são bons professores, isto é, têm conhecimento e têm didática, conseguem dar uma boa aula.”

Dessa entrevista, depreende-se que o Aluno B considera:

1. é fundamental, para propiciar o aprendizado em sala de aula, que o aluno tenha a possibilidade de refletir sobre o assunto trazido pelo professor e tenha condições de discutir sobre o mesmo no ambiente da aula;
2. a herança cultural relacionada ao cotidiano de uma pedagogia diretiva, trazida pelos alunos e vivenciada pelos mesmos ao longo de sua extensa vida escolar, acaba permitindo que essa prática pedagógica se perpetue no ambiente universitário, uma vez que os alunos a aceitam com facilidade;
3. as atividades de projeto são consideradas importantes para o aprendizado em engenharia;
4. em grande parte, a didática dos professores do curso de Engenharia Elétrica é diretiva.

Aluno C

O Aluno C cursa o oitavo semestre do Curso e, paralelamente à sua atividade como aluno, tem trabalhado em projetos de pesquisa como bolsista de iniciação científica. Ao longo de sua vida acadêmica, tem tido também importante atuação na política universitária, assumindo, por vezes, a representação discente em órgãos colegiados. Nossa entrevista se inicia com o Aluno respondendo à seguinte questão:

Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso?

“Eu gosto mais das aulas quando o professor vai à frente da turma e faz tipo uma palestra, escreve no quadro, põe a matéria no quadro, mas não aquela aula que o professor coloca no quadro, fala 2 min e volta a escrever.”

O Aluno admite a aula no formato palestra, com nenhuma ou apenas algumas intervenções para esclarecimento por parte dos alunos, quando se tratar de repasse de informações, notícias sobre determinado assunto mas para aprender considera importante a aula dialogada, em que o aluno tenha participação ativa,

“Eu gosto de aula expositiva mas mais dialogada, não tão presa ao quadro e exercícios resolvidos. Eu gosto desse tipo de aula porque o professor estimula a participação do aluno.”

e continua,

“Essa aula em que o professor vai lá pra frente, escreve o quadro inteiro, fala 5 min e pergunta: o aluno tem alguma dúvida? Como a matéria não foi discutida, foi apenas mostrada, o aluno não tem dúvida, porque pra se ter dúvida de alguma coisa é preciso ter o mínimo de entendimento daquilo.”

e prossegue,

“O professor que pára e discute com o aluno permite que esse entenda a matéria no momento da aula e não é preciso correr atrás do livro para entender a matéria e aí ter a dúvida. A partir do momento que tu consegues discutir o assunto em sala de aula, tu consegues aprender.”

e conclui,

“Uma parte muito importante do aprendizado é a troca de idéias e eu sou uma pessoa da seguinte opinião: eu só tenho certeza que realmente eu

aprendi a partir do momento que eu tentar explicar pra outra pessoa e ela entender.”

E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?

“O laboratório dá uma cor no aprendizado.”

À pergunta: **"E o uso de recursos audiovisuais ajuda o aprendizado?"**, o Aluno responde se referindo ao uso do retroprojeter, muito utilizado pelos professores do curso:

“Eu considero que se isso virar regra na aula do professor, não é bom.”

Continuando a se referir ao uso do retroprojeter:

“Deve ser um apoio pois imagine uma sala escura, um único foco de luz, o barulho do ventilador do retro e a única voz que tu escutas é a do professor. Se o aluno não dormir em 40 min é porque teve uma boa noite de sono. Nesse aspecto, é melhor giz e quadro negro.”

E, quanto ao uso do quadro negro:

“Os quadros de aula teórica, 90% são bem organizados e coerentes, quando o professor resolve exercício é que fica mais confuso. Os maiores problemas de quadro é dos professores de Física e Matemática.”

Como você caracteriza um bom professor?

“É um professor que consegue se colocar no lugar do aluno e perceber as dificuldades que ele tem, que dá aula do jeito de que ele gostaria de assistir se estivesse no outro lado da mesa, consegue preparar a aula baseado nisso.”

e continua,

“Tem profundo conhecimento e gosta daquilo que ensina, cultiva o laço de companheirismo e respeito com o aluno.”

e conclui:

“O professor tem capacidade de atrair ou de desinteressar os alunos para alguma área.”

A fama do professor atrapalha/ajuda?

Nessa sua fala, o Aluno dá a impressão de estar se referindo à má fama do professor enquanto autoridade que tenta se impor pelo cargo que detém,

“A fama precede o homem sempre, só que isso faz com que tu vás com um pouco mais de cuidado mas não vai com menos atenção.”

e prossegue,

“A fama que passa são mais as manias, uma vez que a gente (alunos) acaba concordando que o nível técnico dos professores é excelente embora muitas vezes eles caiam em disciplinas que não entendem tanto.”

Você poderia apontar causas da evasão no Curso?

“A principal causa da desistência é que o curso é muito puxado e tem gente que não agüenta. E tem aquela teoria de um professor daqui que diz que o aluno é como elástico, quanto mais estica, melhor o aluno fica mas só que às vezes o aluno arrebenta no meio do processo.”

Ainda, falando sobre a desistência no Curso,

“Os professores dos cálculos e física discriminam os alunos da engenharia, não lhes dão a atenção devida.”

e, para exemplificar:

“Tem uma história que corre entre os alunos sobre qual é o semestre mais difícil no curso de engenharia. Na Mecânica é o 5º, na Civil é o 6º e na Elétrica é o próximo!”

É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico?

“Acho sim. Acho que pelo fato da maioria dos professores serem engenheiros eletricitas e, a maioria, formada aqui, eles têm uma preocupação muito grande em passar o conhecimento técnico mas são extremamente carentes do ponto de vista mais humano. Isso, aqui dentro, é bastante deficitário.”

e prossegue,

“Falta comunicabilidade. Falta os professores se colocarem como alunos.”

e conclui,

“Alguns chegam ao ponto de falar: eu aprendi assim, vou ensinar vocês desse jeito. Eles dizem que isso é passar conhecimento de maneira

tradicional, eu acho que isso tem nome de recalque. Falta abertura, são pessoas extremamente fechadas.”

destacando a necessidade da razão e da emoção caminharem juntas por serem dois aspectos que se complementam e têm papel importante no processo do desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Além disso, nessa sua fala, o Aluno revela que a perpetuação do modelo tradicional de ensino se dá pela crença, verbalizada pelos professores, em repetir um modelo que, provavelmente na visão deles, já deu certo.

Depreende-se dessa entrevista que, do ponto de vista do Aluno C:

1. em grande parte, a pedagogia dos professores do curso é diretiva;
2. um bom professor deve ter capacidade de diálogo;
3. um bom professor deve estar constantemente *aprendendo* seu aluno;
4. é fundamental, para propiciar o aprendizado em sala de aula, que o aluno tenha a possibilidade de refletir sobre o conteúdo da aula durante o período da aula;
5. a educação escolarizada norteadada por uma pedagogia diretiva faz parte do cotidiano dos professores que a praticam, desde sua vida de estudantes, e é empregada por eles *por tradição*, permitindo dessa forma que essa prática se perpetue no ambiente universitário.

Aluno D

O Aluno D está cursando disciplinas do terceiro ao quinto semestre do Curso de Engenharia Elétrica. Ao longo de sua vida acadêmica, até esse momento, sempre esteve trabalhando como funcionário de uma empresa de energia elétrica, dedicando-se ao curso em tempo parcial.

A entrevista se inicia com a entrevistadora afirmando que é grande o número de aulas expositivas ministradas no curso, o Aluno concorda com essa afirmação. E, na sequência, o Aluno responde à seguinte questão: **Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso? Preferes aula dialogada?**

“As aulas expositivas são bastante proveitosas pra mim. Na hora do laboratório é que tem problema. Já a aula dialogada é difícil porque os alunos têm receio de fazer pergunta. Isso ocorre porque o aluno tem medo de ser ridicularizado, ou constrangido pelo professor, ao perguntar durante a aula. “

O que é uma aula boa?

“É uma aula bem organizada, bem apresentada, com material disponível, que não requer que o aluno fique anotando. É uma aula dada num ritmo que permita o aluno acompanhar. Às vezes, o professor tá mais interessado em cumprir o programa, isso para o aluno se torna pesado.”

E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?

“As aulas expositivas são bastante proveitosas pra mim. Na hora do laboratório é que tem problema porque o laboratório em si deveria ser melhor trabalhado. Deveria ter uma apresentação da aula do dia mas isso não existe pois se pega o roteiro no Xerox e segue o roteiro sem saber se atingiu os objetivos a serem alcançados. O professor se ausenta e o aluno fica perdido. O conteúdo do laboratório até é apropriado mas as tarefas são muito demoradas. Se o professor ajuda, interage, ajuda o entendimento.”

Obs.: O Aluno D, como está na fase inicial do curso, teve só uma disciplina de laboratório e, portanto, a sua opinião é restrita a essa sua experiência.

Como aprendes?

“Eu sempre estive presente em aula, e eu sou de pegar as coisas em aula. Eu tô em aula, presto atenção e realmente isso me ajuda muito. Eu não teria condições de estudar fora da aula porque trabalho, sou casado, tenho filhos. Eu tenho que vir à aula, me sinto na obrigação de fazê-lo. Quando eu tô em aula, é claro que as vezes o pensamento voa, as eu tô ligado na aula e é ali que eu pego.”

A lista de exercício é importante?

“Pra quem trabalha, listas extensas complicam. Elas se tornam boas dependendo do ângulo que se vê. Ela é boa se te dá parâmetros que mostram o que tu deves saber. Ela se torna ruim porque é cobrada, vale nota, tem que ser entregue. Aí, no aperto, tu pegas de alguém que tenha conseguido fazer. Apesar de eu saber que copiar sem entender é ruim pra mim, eu não aprendo, o fato é que se vale nota eu vou fazer.”

E o uso de recursos audiovisuais ajuda o aprendizado?

“Teve uma disciplina que eu rodei e acabei tendo duas experiências diferentes. Um professor explicava mais direitinho enquanto o outro usava lâminas. O rendimento neste último caso foi maior pois eu tinha o material antes da aula e podia acompanhar em aula. Eu só achei que o professor que usou lâminas para a exposição da matéria se passou no tempo e começou a acelerar muito quando foi se aproximando o final do semestre.”

O Aluno, neste caso, expõe uma opinião já externada por outros alunos de que o uso extensivo do retroprojetor facilita de tal modo a exposição de assuntos pelo Professor que o ritmo da aula se acelera e o diálogo, se existe, tende rapidamente a desaparecer. Vai-se o aprendizado, fica só o ensino. Fica mesmo? Se ensinar só tem sentido quando solidário ao aprender, nem o ensino resta.

Encontrou, ao longo do curso, infra-estrutura adequada para estudar?

“Fez falta um laboratório disponível num horário acessível, à noite por exemplo. Em relação à biblioteca até não tive grandes dificuldades mas sei que é difícil, tem poucas unidades. Como eu tenho facilidade de pegar livros da biblioteca da PUC, eu me viro com isso.”

Considerando que os professores das disciplinas básicas de matemática e física têm, supostamente, uma formação pedagógica trazida de seus cursos de graduação (licenciaturas e bacharelados) e que os engenheiros, na sua formação básica, são preparados para o mercado de trabalho e não para a docência, é possível notar diferença, em termos didáticos, entre essas duas categorias de professores?

“Notam-se tanto lá como aqui, se bem que em pequeno número, professores que estão ali fazendo aquilo porque tem que fazer. Contra a vontade. Eu acho que muitas vezes a pessoa tá ali por currículo, financeiramente não deve ser grande coisa mas dá status. Mas, em sala de aula, eu não vejo diferença. Em Física eu tive professores assim, eu conseguia entender com o livro e em conversa com um colega mas na aula, coisas até simples, o professor não conseguia explicar.”

E sobre avaliação?

“É ruim quando a prova é num nível e a aula é em outro bem inferior. Esperar que o aluno tenha tranqüilidade para na hora da prova conseguir abordar o problema de modo muito diferente do que é visto em aula, é difícil. Provas muito extensas também são ruins. Se o sistema de avaliação não for bem equilibrado, desmotiva o aluno. O camarada sai mal na primeira prova e está praticamente rodado, isso desmotiva, faz o aluno perder o interesse.”

O Aluno condena o professor que é tradicional em sua prática pedagógica, não solicitando do aluno qualquer postura mais crítica, e, na hora da prova, situação em que o aluno se encontra sob pressão do tempo e da nota, o professor quer que o aluno seja criativo, inventivo. Dessa maneira, o conteúdo, que é privilegiado em aula, se apresenta na prova apenas como uma maneira de conseguir avaliar essas habilidades que o professor deseja que o aluno detenha

Como caracterizas um bom professor?

“Eu considero bons professores aqueles com quem eu aprendi mais.”

Conseguirias explicitar algumas características que esse professor deve ter?

- 1. “É aquele que tem uma boa didática, entra em aula e trabalha em cima de seu assunto. Tem muito professor que chega atrasado e começa falando de outros assuntos. O bom professor chega na hora em aula e já começa trabalhando com o seu assunto, não deixa as coisas ficarem dispersas.*
- 2. Uma boa didática é que a pessoa explica e a gente consegue entender. Consegue prender a atenção do aluno. porque senão o professor chega, enche o quadro, sem apresentar uma seqüência lógica de tal modo que o aluno consiga acompanhar e ficar ligado naquilo ali. Mas se o professor começa a explicar alguma coisa e de repente dá uma viajada, conta algum fato, quando ele retorna o aluno já se perdeu. É bom que o professor mostre onde se aplica o que está estudando mas tem que ser uma consideração rápida.*

3. *O professor trabalha com o aluno em cima do que foi feito, vê as opções que possam ser tiradas dali. De repente, se é um exercício, retirar dali outras conclusões além das que forem solicitadas. O aluno fica com uma visão do que pode ser feito se tiver que resolver variantes daquele exercício.*
4. *Na hora da avaliação o bom professor usa muito bom senso, no sentido de trabalhar no mesmo nível do que foi trabalhado em sala de aula.*
5. *Respeito pra com o aluno. Hoje pra qualquer atividade temos que levar em conta o lado pessoal e humano.*
6. *Mantém seu horário, não ultrapassa os limites de sua aula o que não deixa de ser uma forma de respeito porque o professor que cumpre horário respeita os compromisso já assumidos pelo aluno.*
7. *É importante o conhecimento: ninguém ensina o que não sabe.”*

Poderias apontar causas da evasão no Curso?

“O que me desmotiva numa disciplina é a avaliação que não avalia. “

É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores de seu curso e seu preparo pedagógico.

“Eu vejo um alto nível de conhecimento , nesse aspecto eles têm condição de dar aula. Falta, realmente didática para alguns deles. Eu consigo contornar aquilo que eles têm de ruim. O mais, são problemas pessoais.”

Depreende-se dessa entrevista que, do ponto de vista do Aluno D:

1. em grande parte, a pedagogia dos professores do curso é diretiva;
2. um bom professor tem conhecimento da matéria que leciona, consegue ensinar, é justo na avaliação do aluno e respeita o aluno;
3. se a infra-estrutura proporcionada pela Universidade, em termos de disponibilidade de laboratórios de ensino fora do horário de aula e biblioteca com um numero maior de exemplares dos livros utilizados como texto nas disciplinas, ajudaria sobremaneira a atividade de estudo extra-classe;
4. é bastante comum encontrar professores didaticamente despreparados tanto nas disciplinas básicas quanto nas disciplinas específicas da Engenharia Elétrica.

Aluno E

O Aluno E está cursando o oitavo semestre do curso. Desenvolveu sua vida acadêmica sempre dentro da Universidade, tendo cursado um ano de seu curso de engenharia elétrica no exterior, como aluno do programa de “graduação sanduíche” da Capes³. A entrevista desse Aluno se inicia com sua resposta à seguinte questão:

Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso?

“A grande maioria dos professores adota a aula expositiva. Eu gosto, dependendo do professor. É muito bom esse formato de aula quando o professor tem desenvoltura no quadro negro – é bom de quadro, ele dando essa aula a turma acompanha bem, não tem problema. Têm outros que é um suplício. Têm professores que fazem rabiscos no quadro, o aluno desiste de copiar porque não dá pra copiar. “

E a aula dialogada? Tens preferencia por esse tipo de formato?

“Depende muito, já tive aulas em que o professor tenta dialogar mas que acabam sendo chatas por isso. O professor tentava fazer a participação dos alunos mas enquanto os alunos não se manifestavam, a aula ficava com grandes momentos de silêncio e acabava se tornando algo que não evoluía. Depende muito da postura dos alunos em relação à aula. Depende muito da disciplina. Se é uma disciplina em que os alunos estão interessados, o diálogo funciona. Se a grande parte está lá para cumprir currículo, os alunos não estão muito interessados em participar.”

O que seria uma boa aula?

“A questão da forma de aula depende muito da postura e da personalidade do professor. Têm professores que mantêm um linha lógica na apresentação. O importante, muitas vezes, é a organização. Não adianta ter transparência se uma transparência não tem conexão com a anterior, também não adianta. Depende muito da organização da aula, têm professores que mesmo sendo só oral, com quadro negro, consegue ter uma boa seqüência, um encadeamento lógico, consegue-se acompanhar. Às vezes, até mesmo pelo tom de voz, tem professor que fica sempre no mesmo tom e aí é chato. Às

³ Capes- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

vezes, o ritmo da aula. Uma aula que mantém sempre o mesmo ritmo acaba se tornando monótona, é importante ter uma oscilação: pontos altos, pontos baixos, ênfases.”

E a tua experiência com a graduação sanduíche? Como é que foi no exterior? Como funcionam as aulas lá?

“Estive em Grenoble. Lá existem dois tipos de aula: as aulas expositivas dadas em anfiteatros onde é raro ter uma pergunta pro professor. O público nem é tão grande, em torno de 60 alunos. Depois existe uma aula de exercícios, dada por um professor auxiliar, onde o professor acompanha um roteiro e resolve exercícios. O grupo é menor, em torno de 20 alunos e a atividade é mais interativa, dependendo do professor. Acaba sendo um complemento à aula teórica pois lá não tem muito exemplo e na aula de exercício a gente tem o exemplo que lá na aula teórica não tem.”

E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?

“Quando tem laboratório a conexão com a aula teórica, em geral, é bastante boa. Que eu lembre não tive nenhuma disciplina em que o laboratório e a aula teórica fossem desconexas. O que muda é que em algumas aulas práticas se aplica o que foi visto na aula teórica anterior, em outras os professores deixam para servir como atividade exploratória da matéria, nesse caso, alguns alunos não gostam porque se sentem perdidos no laboratório. Eu acho interessante porque é uma forma do aluno se virar pra quando chegar na aula teórica ter aquilo em mente e a aula teórica passa a ser uma explicação para o que foi visto.”

A lista de exercício é importante?

“Quando tem muito exercício o que acaba se treinando é o cálculo algébrico, os alunos acabam meio que decorando o caminho de resolver o exercício. Se tivessem poucos exercícios mas mais significativos, tal que os alunos fossem orientados a entender o que estavam fazendo, seria muito mais útil. Muitas vezes, ao fazer as listas, os professores não dividem os problemas por grau de dificuldade, têm coisas que requerem o conhecimento básico da disciplina pra ver se o aluno assimilou os conceitos básicos. Se o aluno foi em aula e prestou atenção, grande parte assimila os conceitos básicos, não precisa ficar fazendo exercício sobre isso. Algum exercício é bom para reter os conceitos básicos mas não precisa ter uma lista sobre isso, muito grande, pois senão é perda de tempo.”

O Aluno faz uma crítica acertada à prática de treinamento como substitutivo do ensinar-aprender, a prática da repetição como eficiente para promover o aprendizado, ao

uso da memorização em lugar da construção de conhecimento, todas de larga utilização no meio acadêmico. Por outro lado, deixa transparecer algumas crenças que são externadas também pelos professores, e que são típicas do senso comum, tais como: a **assimilação** de conceitos como algo de fora para dentro; ou ainda o fato de ir à aula e **prestar atenção** ser garantia de aprendizado.

E sobre avaliação?

“Aqui na Elétrica a gente não reclama de avaliação difícil, a gente não gosta quando a avaliação não condiz com a aula dada.”

Nessa fala, o Aluno faz a mesma crítica externada pelo Aluno D, isto é, critica o professor que é tradicional em sua prática pedagógica, não solicitando do aluno qualquer postura mais crítica durante os períodos de aula e, na hora da prova, situação em que o aluno se encontra sob pressão psicológica, o professor pretende que o aluno seja criativo.

Como você caracteriza um bom professor?

“Um bom professor, no meu entender, deve ter as seguintes características:

- 1. Aula organizada. Que o aluno consiga enxergar a linha que está sendo seguida pelo professor para cumprir o programa. Uma coisa que eu não gosto é quando uma aula não tem nada a ver com outra.*
- 2. Uma forma de apresentar o conteúdo claro. O quadro negro ainda é uma forma bastante eficiente, é claro que hoje em dia tem que se apoiar em outras formas de apresentação, transparências eletrônicas por exemplo, na Franca eles usam pouco, a cada dez aulas, uma, apesar de que em cada sala de aula ter micro conectado à rede e canhão de projeção. O que acaba acontecendo é que, se é transparência, o professor a disponibiliza e o aluno não copia durante a aula. Eu vejo que grande parte dos alunos ainda gosta de copiar pra memória manual funcionar. Além disso, o professor acaba lendo a transparência o que é chato.*
- 3. Avaliação condizente com a aula dada. Se a aula é boa, aprofundada e a avaliação é difícil, tá no mesmo nível da aula, bom é a nossa parte fazer a avaliação.*
- 4. Indicação de material de apoio que facilite o estudo do aluno.”*

Quando o aluno fala que muitos de seus colegas gostam de copiar do quadro *“pra memória manual funcionar”*, pode-se depreender também deste fato relatado que o aluno

cópia para: a. manter-se acordado em sala; b. manter-se cognitivamente ativo, com seu pensamento focado na matéria. A cópia, neste caso, funcionaria para o aluno como uma válvula de escape que permite que ele (aluno) se mantenha em aula, quando não é desafiado continuamente pelo professor. Neste caso, a cópia funciona como uma linguagem que expressa, auxilia, enfim, faz parte do processo cognitivo do aluno, em marcha.

É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico?

“Concordo. Dos professores que tive até hoje, no máximo seriam três ou quatro que se enquadrariam nas características que eu coloquei de bom professor (10% do Delet⁴). A grande maioria dos nossos professores se enquadram como medianos, não atenderiam todos os pontos citados, atendendo parcial ou totalmente alguns.”

É possível afirmar que desses 85% restantes uma boa parte conseguiu superar as dificuldades didáticas por estabelecer uma estratégia que permitiu para além dos limites da sala de aula que o aprendizado do aluno se completasse?

“Não sei se tanto, mas tem disciplinas que, se eu olhar pra trás, muito pouco ficou. É claro, os conceitos básicos a gente retém, até porque vai vendo em outras disciplinas e vai retendo até por insistência. Um pouco mais de 50% dos professores tiveram êxito. As lacunas deixadas por uma parte dos restantes é preenchido pela estrutura do curso (30 a 40%), reduzindo a 20%.” (o percentual de professores que não atenderam, de forma alguma, aqueles quesitos).

Se tu tivesses que fazer uma sugestão para esses 20% restantes, qual seria?

“Dos que sobraram talvez não tenha havido uma falha específica. É mais o fato de que o curso acabou não cobrindo aquela área, em outra oportunidade. A sugestão que eu deixaria para eles seria para que eles tentassem seguir os tópicos que eu falei antes. Se o professor começa a disciplina com uma didática ruim o aluno acaba se afastando da disciplina. Uma outra coisa que eu acho que acaba influenciando bastante o aluno são as primeiras aulas, a impressão que o aluno faz da disciplina predispõe o aluno a gostar.”

E as relações pessoais professor-aluno dentro da Engenharia Elétrica?

⁴ Delet - Departamento de Engenharia Elétrica da UFRGS

“Eu nunca tive problema até porque sempre me envolvi na representação discente e sempre mantive um bom diálogo com os professores. Acho que isso depende não só do professor mas também do aluno.”

O que mais te desagrada no professor? Alguns alunos falam em autoritarismo.

“Autoritarismo eu acho que não, não me lembro de nada desse tipo mas o que eu já notei e não gosto é a arrogância. Postura do professor: eu ser superior, doutor, e tu aluno que não sabe nada. Às vezes o que já aconteceu é de o professor ridicularizar a pergunta de um aluno em aula, isso é uma coisa que pro aluno que foi ridicularizado é horrível, mas não só pra ele, pra turma inteira a imagem do professor piora bastante.

(pausa) Uma outra coisa que prejudica bastante, mas às vezes acontece, é o professor demonstrar não ter domínio da matéria e aí, a partir daquele momento, o professor acaba perdendo credibilidade.

(pausa) E também tem a questão da didática. O professor cuja aula é maçante acaba perdendo. Se o aluno fora da sala de aula tem um contato com o professor, consegue superar, isso acaba não sendo tão grave, tem alunos que dizem que com determinados professores se aprende muito mais quando se vai tirar a dúvida no final da aula do que em sala de aula.

(pausa) Um dos melhores professores que já tive foi no período em que estive na França, era um professor chinês, falando francês, que nos dava aula. O quadro dele até não era tão organizado mas a forma como ele expunha e encadeava o pensamento, as explicações que ele dava, os exemplos, faziam com que se absorvesse os conteúdos. A questão é manter a linha de raciocínio, é fazer o aluno acompanhar o raciocínio do professor. Se o professor vai fazer isso mantendo um quadro bem apresentado que o aluno consegue entender ou se o professor vai dar ênfase na hora de falar, destacando o que é importante, vai depender de cada um.”

Depreende-se dessa entrevista que, do ponto de vista do Aluno E:

1. em grande parte a pedagogia dos professores do curso é diretiva;
2. um bom professor é organizado, didaticamente competente e justo na avaliação;
3. a arrogância observada em alguns professores dificulta sua interação com os alunos;
4. as atividades de laboratório e de projeto são consideradas importantes para aprendizado;
5. é possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico.

4. 4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS FALAS DOS ALUNOS

A análise comparativa das entrevistas com os alunos permite identificar algumas regularidades nas respostas, a partir das quais pode-se extrair o pensamento predominante dos alunos sobre a postura pedagógica característica de seus professores, bem como a eficácia dessa postura em relação ao aprendizado dos seus alunos. Essa análise será feita agrupando as respostas dos alunos, questão por questão.

Achas justificável um grande número de aulas expositivas como ocorre em nosso Curso?

Os alunos, em geral, gostam da exposição do professor mesmo que essa predomine quase que completamente nos períodos destinados às chamadas aulas teóricas. Eles entendem que esse é o espaço para o professor se colocar e expor o conteúdo que eles (alunos) devem aprender.

De acordo com o pensamento externado pelos alunos, esse aprendizado pode ocorrer ali naquele momento ou fora da aula através de leituras, troca de idéias com colegas e com o próprio professor, através da realização de exercícios, etc. Como ilustra o depoimento transcrito a seguir:

“Parte da carga horária que é expositiva eu acho bacana, não sei se estou acostumado com esse princípio de professor ensina, aluno aprende, sempre aprendi assim. Muita coisa tu pegas, é claro que por trás tu tens que fazer muito trabalho, tirar dúvida com o professor, mas não tá ruim assim.”

Parece ser pequeno o número de alunos que se exasperam com o fato de não aprenderem durante o período de aula expositiva. Situação esta que ocorre, segundo eles, quer pela exposição confusa do professor, muitas vezes hermética, quer pelo fato da matéria ser *despejada sobre eles*, como dizem, sem que haja tempo hábil para uma reflexão e entendimento.

“É muito bom esse formato de aula quando o professor tem desenvoltura no quadro negro – é bom de quadro, ele dando essa aula a turma acompanha bem, não tem problema. Tem outros que é um suplício. Tem professores que fazem rabiscos no quadro, o aluno desiste de copiar porque não dá pra copiar.”

“Eu não tenho nada contra aulas expositivas, mas a aula onde tenha uma relação, professor colocando questões, discutindo. Também não é válido o professor que só coloca dados no quadro, enche o quadro.”

Há, no entanto, alunos que preferem a aula do tipo monólogo do professor, considerando que a aula dialogada, principalmente para um grupo grande de alunos, por vezes flui muito lentamente deixando a impressão de perda de tempo:

“Já tive aulas em que o professor tenta dialogar mas que acabam sendo chatas por isso. O professor tentava fazer a participação dos alunos mas enquanto os alunos não se manifestavam, a aula ficava com grandes momentos de silêncio e acabava se tornando algo que não evoluía. Depende muito da postura dos alunos em relação à aula. Depende muito da disciplina. Se é uma disciplina em que os alunos estão interessados, o diálogo funciona.”

Um outro aspecto que provoca a restrição dos alunos a aulas dialogadas é o receio que eles têm de expor seu desconhecimento aos seus colegas e ao próprio professor. Isso os acaba inibindo, dando margem à aversão observada à esse tipo de aula:

“Já a aula dialogada é difícil porque os alunos têm receio de fazer pergunta. Isso ocorre porque o aluno tem medo de ser ridicularizado, ou constrangido pelo professor, ao perguntar durante a aula. “

E as aulas de laboratório, ajudam a aprender?

Em geral, os alunos consideram que a atividade de laboratório é útil para o aprendizado. O desafio representado pela tarefa a cumprir, seja uma montagem de um circuito ou mesmo a medida de parâmetros elétricos de um circuito dado, faz com que, confrontados com uma realidade concreta, os alunos tenham que realizar abstrações de grau elevado que resultam no efetivo aprendizado.

Na teoria exposta pelo professor, a maior parte das vezes não de sua autoria, as situações analisadas são idealizadas: os componentes de circuito tem características padronizadas, os equipamentos não apresentam erros de medida, os parâmetros calculados não sofrem influência de sinais elétricos espúrios, as fontes de energia fornecem sinais sem

interferência, sem a presença de ruídos elétricos, etc. No laboratório, todas essas situações expurgadas na teoria podem ocorrer e o aluno tem então oportunidade de analisá-las. Com isso não só é possível verificar a validade dos modelos matemáticos utilizados na teoria bem como suas limitações. Desta forma, a atividade de laboratório é ferramenta importante para habilitar o aluno a encontrar soluções para os problemas que vão surgir no cotidiano de sua profissão. Conforme depoimento dos alunos:

“Ajudam tremendamente. Muitas vezes o professor não consegue ensinar em aula teórica. Não tem didática, não consegue lidar com o grande grupo, mas em laboratório, em dez, quinze minutos te ajuda um monte no entendimento da matéria. Ela proporciona um certo ânimo porque sai um pouco da teoria. Tu vê as limitações dos modelos teóricos estudados em sala de aula.”

“O laboratório dá uma cor no aprendizado.”

“O laboratório, em geral, é bom. O que muda é que em algumas aulas práticas se aplica o que foi visto na aula teórica anterior, em outras os professores deixam para servir como atividade exploratória da matéria, nesse caso, alguns alunos não gostam porque se sentem perdidos no laboratório. Eu acho interessante porque é uma forma do aluno se virar pra quando chegar na aula teórica ter aquilo em mente e a aula teórica passa a ser uma explicação para o que foi visto.”

Os alunos reclamam quando, ao invés de representarem um ambiente de real investigação, as aulas de laboratório são reduzidas, pela estratégia do professor, a uma seqüência de tarefas a serem cumpridas dentro de um horário, por vezes, muito curto.

“Tem aulas de laboratório que em pouco tempo tem que chegar num resultado. E exigem montagens longas e depois dá erro e geralmente não se consegue terminar, não se consegue raciocinar em cima da coisa, tirar rápido as conclusões, não se consegue parar e refletir em cima daquilo.”

E a atividade de projeto, ajuda a aprender?

Os alunos concordam que esta atividade é importante e efetivamente auxilia o aprendizado uma vez que, dentro do conjunto de atividades exigidas ao longo do curso, representa um espaço de efetiva criação, uma vez que o aluno, individualmente ou em grupo, sob o aval e orientação de um professor, define o objetivo final a ser alcançado e o caminho a ser utilizado para alcançar esse fim.

Normalmente, a atividade de projeto está vinculada a uma única disciplina, mas o que acaba acontecendo é que nesta atividade o aluno lança mão de todo o conhecimento até então adquirido, funcionando o projeto, desta forma, como uma atividade que pode servir também, e com muita propriedade, para avaliar o aprendizado integral do aluno.

“A gente aprende muito mais com o projeto que qualquer outra coisa. Realmente é com o projeto que tu aprendes, tem que quebrar a cabeça pra fazer as coisas. Tu montas, tu vês, tu analisas, tu vês o que deu errado, não tem o inconveniente do tempo extremamente limitado da aula de laboratório.”

A lista de exercício é importante?

Os alunos valem-se das listas de exercícios propostas pelos professores não só como forma de verificarem se seu aprendizado está compatível com o exigido pelo professor e dessa forma se *prepararem para as provas*, como dizem, mas também como ferramenta importante, segundo eles, para alcançar o aprendizado.

“É fundamental para aprendizagem, tu não aprendes a nadar se não está na água. Não aprende matemática se não fizer conta, não aprende circuitos se não quebrar cabeça em cima de um.”

A cobrança, pelo professor da realização de uma longa lista de exercícios, muitas vezes repetitivos, incomoda os alunos e com razão, uma vez que, ao invés de servir como desafio a ser superado e dessa forma auxiliar na aprendizagem, passa a ter uma importância meramente burocrática.

“Pra quem trabalha, listas extensas complicam. Elas se tornam boas dependendo do ângulo que se vê. Ela é boa se te dá parâmetros que mostram o que tu deves saber. Ela se torna ruim porque é cobrada, vale nota, tem que ser entregue. Aí, no aperto, tu pegas de alguém que tenha

conseguido fazer. Apesar de eu saber que copiar sem entender é ruim pra mim, eu não aprendo, o fato é que se vale nota eu vou fazer. “

“Quando tem muito exercício o que acaba se treinando é o cálculo algébrico, os alunos acabam meio que decorando o caminho de resolver o exercício. Se tivessem poucos exercícios mas mais significativos, tal que os alunos fossem orientados a entender o que estavam fazendo, seria muito mais útil.”

E o uso de recursos audiovisuais ajuda o aprendizado?

Neste particular, a maioria dos alunos referiu-se ao uso do retroprojetor em sala de aula. Este, efetivamente, é o recurso audiovisual mais utilizado pelos professores. Tanto pela facilidade do preparo das lâminas, que, no caso de conterem algum texto ou esquema, podem até serem manuscritas, quanto pela facilidade da exposição porque requerem apenas o uso do projetor. Diferentemente da exposição de vídeos, ou mesmo de transparências eletrônicas, que requerem um aparato adicional, tanto no preparo do material a ser exposto, quanto no momento da exposição.

Os alunos, em geral, consideram interessante o uso desse recurso para ilustrar a fala do professor mas entendem que seu uso extensivo e continuado deve ser evitado não só por permitir que o professor, pela facilidade de exposição acabe acelerando o ritmo da aula mas também porque dispersa os alunos em função da baixa luminosidade do ambiente necessária para a projeção.

“Quadro bem organizado com matéria no caderno pra tu copiares é suficiente. Transparência, às vezes, para expor alguma coisa. É conhecida como máquina do sono aqui na URGs, não vai usar a aula inteira que ninguém vai agüentar.”

“Eu acho que são válidos como ponto de apoio, apresentação de esquemas, figuras complexas, como uma vista explodida de uma máquina elétrica. A exposição contínua usando retro faz a turma dormir.”

“O retro deve ser um apoio pois imagine uma sala escura, um único foco de luz, o barulho do ventilador do retro e a única voz que tu escutas é a do professor. Se o aluno não dormir em 40 min é porque teve uma boa noite de sono. Nesse aspecto é melhor giz e quadro negro.”

E sobre a avaliação?

Quanto à avaliação uma das reclamações que surge, frequentemente, nas falas dos alunos é a aplicação de provas muito longas, sejam escritas ou de laboratório. Em geral, os alunos reclamam das avaliações que não estão condizentes com a aula do professor, isto é faz-se uso extensivo de provas que exigem a criatividade do aluno em disciplinas em que, nas aulas, esta competência cognitiva sequer é privilegiada.

“É ruim quando a prova é num nível e a aula é em outro bem inferior. Esperar que o aluno tenha tranqüilidade para na hora da prova conseguir abordar o problema de modo muito diferente do que é visto em aula, é difícil. Provas muito extensas também são ruins.”

Como você caracteriza um bom professor?

Das falas dos alunos se depreende que as qualidades que caracterizam um bom professor podem ser resumidas nos seguintes itens:

1. Conhecimento – o bom professor é um profundo conhecedor de sua matéria.
2. Clareza na exposição – o bom professor consegue expor suas idéias de forma clara e coerente de tal modo que o aluno possa acompanhar essa exposição, refletir sobre o que está sendo dito e se esclarecer sobre aquele tema.
3. Organização – o bom professor tem uma aula organizada e uma disciplina igualmente bem organizada, o que revela o grau de dedicação desse professor à disciplina ministrada e, conseqüentemente, aos seus alunos.
4. Respeito – o bom professor tem respeito pelo aluno, tanto ao nível pessoal quanto ao nível de conhecimento. O bom professor não se compraz com a ignorância do aluno sobre determinado assunto, ao contrário, tenta suprir essa falha na formação de seu aluno motivando-o a superar esse desconhecimento.
5. Disponibilidade – o bom professor é acessível, se dispondo a atender seus alunos mesmo fora dos horários programados para a aula.
6. Coerência – o bom professor faz uma avaliação dos seus alunos com um nível de dificuldade coerente com o aprofundamento de sua abordagem em sala de aula.

Destacando algumas falas que ilustram esta caracterização listada anteriormente:

“É um cara acessível tanto na aula quanto fora dela, se encontra fisicamente no Departamento, e espiritualmente também. Tu vês que ele gosta de dar aula, não te atende por obrigação, dá aula com prazer, não te menospreza.”

“Tem domínio do assunto, é coerente na avaliação, cobra o que dá, tem didática para cativar o aluno e conseguir passar a informação, exige e propicia a participação do aluno em sala de aula, é receptivo para indagações, é disponível fora de sala de aula.”

“É um professor que consegue se colocar no lugar do aluno e perceber as dificuldades que ele tem, que dá aula do jeito de que ele gostaria de assistir se estivesse no outro lado da mesa, consegue preparar a aula baseado nisso. Tem profundo conhecimento e gosta daquilo que ensina, cultiva o laço de companheirismo e respeito com o aluno.”

“Tem uma boa didática isto é explica de modo que a gente consiga entender, consiga prender a atenção do aluno. Porque senão o professor chega, enche o quadro, sem apresentar uma seqüência lógica de tal modo que o aluno consiga acompanhar e ficar ligado naquilo ali.”

É possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico?

Em geral, os alunos concordam com essa afirmação:

“Sim dá pra afirmar isso. Acho que talvez alguns precisassem até é de um apoio psicológico, pedagógico talvez nem precisa. Alguns professores até ensinam bem, tem boa didática mas não tratam bem o aluno, não os respeitam.”

Alguns, no entanto observam que muitos professores, mesmo sem ter tido um preparo prévio, ao longo do tempo foram adquirindo uma competência pedagógica:

“Não generalizando, poderia se afirmar isso. O número de professores que estão deslocados parece que tem aumentado ultimamente, eu diria que isso corresponde a uns 20% deles. Em torno de 35%, tem conhecimento mas não tem didática e os 40% restante são bons professores, isto é tem conhecimento e tem didática, conseguem dar uma boa aula.”

Alguns alunos reclamam mais do que chamam de baixa socialização de alguns professores do que propriamente de sua carência pedagógica:

“Acho que pelo fato da maioria dos professores serem engenheiros eletricitas e, a maioria, formada aqui eles têm uma preocupação muito grande em passar o conhecimento técnico mas são extremamente carentes do ponto de vista mais humano. Falta comunicabilidade. Falta os professores se colocarem como alunos. Alguns chegam ao ponto de falar: eu aprendi assim, vou ensinar vocês desse jeito. Eles dizem que isso é passar conhecimento de maneira tradicional, eu acho que isso tem nome de recalque. Falta abertura, são pessoas extremamente fechadas.”

A partir das respostas dos alunos às questões apresentadas anteriormente, destacam-se os seguintes pontos levantados:

1. em grande parte a pedagogia dos professores do curso é diretiva;
2. a herança cultural associada ao cotidiano de uma pedagogia diretiva, trazida pelos alunos e vivenciada pelos mesmos ao longo de sua extensa vida escolar, e por isso mesmo, aceita e tolerada por eles, acaba permitindo que essa prática pedagógica se perpetue no ambiente universitário;
3. é fundamental, para propiciar o aprendizado em sala de aula, que o aluno tenha a possibilidade de refletir sobre o assunto trazido pelo professor e tenha condições de discutir sobre o mesmo no ambiente da aula;
4. as atividades de laboratório e de projeto são consideradas importantes para o aprendizado;
5. um bom professor deve ter capacidade de diálogo;
6. um bom professor deve estar constantemente *aprendendo* seu aluno;
7. um bom professor tem conhecimento da matéria que leciona, consegue ensinar, é organizado, didaticamente competente e justo na avaliação e respeita o aluno;
8. se a infra-estrutura proporcionada pela Universidade fosse melhor, em termos de disponibilidade de laboratórios de ensino fora do horário de aula e biblioteca com um número maior de exemplares dos livros utilizados como texto nas disciplinas, isso ajudaria sobremaneira a atividade de estudo extra-classe;

9. é bastante comum encontrar professores didaticamente despreparados tanto nas disciplinas básicas quanto nas disciplinas profissionalizantes-específicas da engenharia.

10. a arrogância observada em alguns professores dificulta sua interação com os alunos;

11. é possível afirmar que existe um profundo descompasso entre o conhecimento técnico dos professores e seu preparo pedagógico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS

As análises individuais e as análises comparativas das entrevistas dos professores e das entrevistas dos alunos, que colaboraram com essa pesquisa exploratória, permitem concluir que:

1. Em geral, existe um descompasso entre o preparo pedagógico e o preparo técnico específico do campo da engenharia, dos engenheiros que atuam como professores em cursos de engenharia. Esse descompasso é justificado por várias razões das quais destacamos:

(a) tecnologias de engenharia em desenvolvimento acelerado, o que exige do professor um constante aperfeiçoamento e aprofundamento técnico na sua área de interesse em engenharia;

(b) convicção do professor de que um aprofundamento técnico é, não só necessário, mas suficiente para garantir seu bom desempenho em sala de aula;

(a) crença das Instituições de Ensino Superior na premissa expressa no item anterior, o que justifica a existência de processos seletivos para admissão de professores, nestas Instituições, que privilegiam o desempenho do professor como pesquisador em detrimento da sua competência como docente;

(b) aposta das agências de fomento na premissa de que o aprofundamento técnico é suficiente para garantir a competência pedagógica do professor-engenheiro, o que se reflete na ausência, quase total, de apoio financeiro a projetos de ensino na área tecnológica.

2. A falta de formação pedagógica justifica a perpetuação de um modelo de ensino diretivo, ainda hoje largamente utilizado nas Escolas de Engenharia. Afinal, os professores que atuam em cursos de engenharia foram educados sob esse padrão.

3. A par das imensas dificuldades interpostas por essa lacuna na sua formação, os professores de engenharia, consciente ou inconscientemente, tendem a superar essas dificuldades, por exemplo, ao propiciar a seus alunos trabalho em seus grupos de pesquisa e nas atividades dos seus laboratórios. No caso de professores em regime de tempo parcial, a oferta de estágio aos alunos em suas (destes professores) empresas e locais de trabalho também cumpre este papel.

Este contato extra-classe acaba por estender a interação professor-aluno para além das fronteiras da sala de aula ampliando, dessa forma, o ambiente em que se dá a aprendizagem. Assim, a relação professor-aluno, formal e hierárquica de sala de aula dá lugar a uma relação de efetiva troca e a atividade pedagógica assume outra dimensão.

4. A falta de uma teoria pedagógica consistente para amparar a ação docente abre espaço para a aplicação extensiva do método de tentativa e erro. O professor, por vezes, está insatisfeito com seu procedimento didático mas não possui a formação que lhe permita tomar decisões que ultrapassem seu plano intuitivo. Além disso, essa formação deficiente dificulta a ação do professor uma vez que esse não se sente à vontade para ousar e aplicar novas estratégias de ensino e com isso se distanciar do modelo de ensino tradicional.

5. O diálogo aluno-professor é importante para fazer acontecer a aprendizagem, no âmbito da educação escolarizada. Esse diálogo é entendido de uma forma bastante ampla, não significa apenas um contato verbal mas consiste, essencialmente, de uma troca de idéias, de pontos de vista, de conceitos e de experiências.

6. Um ambiente escolar desafiador em que o conhecimento acumulado pela sociedade é

disponibilizado aos alunos e que, a partir dele, o aluno é levado a buscar soluções, também contribui positivamente para a aprendizagem.

7. Um ensino que contempla o aprendizado anterior e que privilegia a aprendizagem do novo através da superação do uso de técnicas de memorização, também é fator preponderante para que um efetivo aprendizado possa ocorrer.

8. De acordo com a epistemologia piagetiana, o aprender deve ser visto não só como apropriação de conteúdos novos mas, muito além disso, como desenvolvimento de novas habilidades (ou estruturas cognitivas) que permitam ao aprendiz aprender e criar novidades. A falta de um preparo pedagógico do professor impede, muitas vezes, que ele tenha esta visão mais ampla do significado do aprender e, conseqüentemente, isso limita a sua ação docente.

9. A avaliação do aprendizado deve ser contínua e deve realimentar o processo de ensino-aprendizagem. A avaliação como instrumento de coerção ou de exclusão deve ser simplesmente banida do ideário de um candidato a bom professor.

10. A autoridade do professor deve estar fundada no respeito mútuo com seus alunos. Não cabe ao professor colocar-se na condição de algoz de seus alunos para conseguir manter sua autoridade.

11. Competência técnica aliada à competência pedagógica constitui característica essencial para o professor engenheiro estar apto a exercer a sua docência de forma profissional.

5.2 RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DA PESQUISA

Ao finalizar esse trabalho, volta-se às questões iniciais e explicitam-se as respostas trazidas pela pesquisa para aquelas questões, seguindo a ordem em que foram formuladas.

Qual a concepção epistemológica predominante dos docentes do Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS?

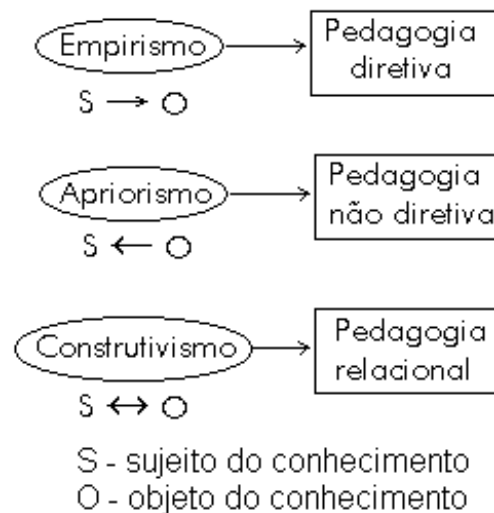
Quanto às concepções epistemológicas, tendo em vista que, na concepção empirista, o aprendizado é visto como resultado de um estímulo do meio, os resultados da pesquisa mostram a ocorrência da concepção empirista, em número elevado, entre os professores do grupo pesquisado, podendo-se afirmar que ainda representa o pensamento da maioria dos professores-engenheiros, em geral.

A pesquisa identifica também a ocorrência de muitos professores com concepções construtivistas, isto é, professores que apostam na eficácia de um ambiente interativo e na postura ativa dos alunos para que o aprendizado se dê, mostrando que essa categoria de professores, apesar de se manter atrelada a uma tradição de ensino, apresenta uma postura receptiva à inovação, à mudança dos procedimentos didático pedagógicos que utiliza, desde que reconheçam a eficácia desta mudança em termos de ensino-aprendizagem.

Foram observadas também, em número bem menor, concepções aprioristas, isto é, alguns professores manifestaram acreditar que o aluno, tendo freqüentado a escola por no mínimo doze anos antes de terem ingressado em um curso universitário, já tem condições plenas para o aprendizado e portanto esse se dá, só dependendo do interesse e do trabalho autônomo desse aluno.

Em que medida a concepção epistemológica do professor condiciona a sua ação docente?

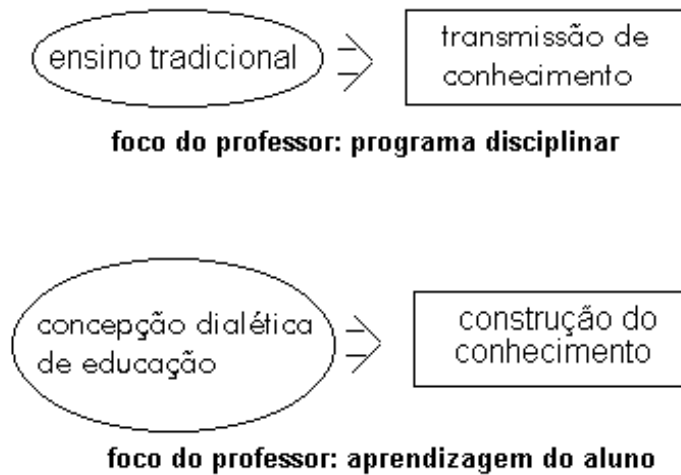
Os resultados dessa pesquisa mostram que se pode reconhecer uma certa consequência das ações pedagógicas do professor a partir de sua concepção de ensino. No entanto, aquela correlação estreita entre concepção epistemológica e ação pedagógica, descrita na literatura, resumida no esquema abaixo, nem sempre se verifica.



Isto porque, na sua atividade cotidiana, o professor tem sua ação pedagógica limitada por uma série de condicionantes de ordem disciplinar, como por exemplo: carga horária a cumprir, programa a ser desenvolvido ao longo do semestre, articulação entre a disciplina sob sua responsabilidade e as diversas disciplinas cursadas simultaneamente pelo aluno, limitações de ordem orçamentária que comprometem ações que visem aproximar o conteúdo teórico da disciplina com as aplicações práticas em engenharia (atividades em laboratórios, viagens de estudo, trabalhos de campo, etc). Só para citar algumas situações que cerceiam o exercício pleno da atividade pedagógica.

Qual a pedagogia praticada no Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS?

Os resultados obtidos acerca das pedagogias predominantes entre os docentes de engenharia, permitem identificar duas vertentes pedagógicas que, esquematicamente, podem ser descritas da seguinte forma:



Verifica-se, no universo pesquisado, a predominância da primeira vertente, vigindo no meio docente o pensamento de que ensinar consiste em transmitir a alguém um determinado conteúdo. Sob essa perspectiva, basta deter o conhecimento para ser capaz de ensiná-lo., como atesta essa fala do Professor B:

“O ensino de engenharia tem tal especificidade que vale mais o conhecimento do professor da matéria que ensina do que a própria didática que ele detenha. “

Esse pensamento é perfeitamente entendido se considerarmos que os atuais professores tiveram sua educação escolarizada norteadada por uma pedagogia diretiva e a acabam empregando *por tradição*, permitindo, dessa forma, que essa prática se perpetue no ambiente universitário.

A conseqüência *natural* dessa concepção é a tendência observada entre os docentes da engenharia em aprimorar sua formação técnico-profissional na busca de uma melhor

docência. Não é raro ocorrer a falência desse tipo de estratégia que só tende a aprofundar as diferenças de desempenho desse profissional na área técnica e na área do ensino.

O que se observa no cotidiano das Escolas de Engenharia, em relação a essa concepção de que basta o conhecimento técnico específico para bem ensinar, é que alguns professores parecem concordar com isto mas outros nem tanto.

Os professores que acreditam no modelo representado pelo aprimoramento técnico-profissional, calcado na idéia de que *saber fazer* é sinônimo de *saber ensinar*, parecem ter sua crença realimentada pelo comportamento tolerante dos seus alunos. Comportamento este motivado por reconhecerem o professor como autoridade técnica e também por parecerem acreditar que a didática é característica inata, sendo esperado, portanto, que alguns professores sejam didaticamente competentes mas outros nem tanto.

Do que se observa, neste grupo de professores ainda se encontram aqueles que:

- acreditam neste modelo e estão satisfeitos com seu desempenho didático. Não é incomum, entre docentes desse grupo, tributar o fracasso do aprendizado exclusivamente ao aluno.
- adotam este padrão por falta de um outro, acomodando-se nessa situação apesar de incomodados com isso.

Afinal, transmitir conhecimento é tarefa do professor, no entanto é preocupante quando a ação do professor aí se esgota. Em outras palavras, que a transmissão de conhecimento seja tarefa do professor e que para isso ele deve, cada vez mais, aprimorar seu conhecimento técnico de sua área de engenharia, parece não haver dúvida, no entanto o papel do professor não deve se exaurir nesta tarefa. O professor deve ir além, deve se ocupar também da tarefa de elaborar estratégias para que seus alunos extrapolem a sala de aula e reconstruam esse conhecimento disponibilizado (transmitido) por ele (professor).

Registram-se, no entanto, casos em que o professor, mesmo agindo, principalmente em sala de aula, mais de acordo com o padrão tradicional de ensino, procura alternativas que permitam um ensino com foco na aprendizagem.

Identificam-se ainda duas linhas de ação pedagógica, uma delas puramente intuitiva e a outra, apesar de se basear fortemente na intuição, pautada numa autocrítica permanente.

No primeiro caso, a ação do professor tende a se repetir semestre a semestre. No segundo caso, o professor apresenta uma prática que se refaz em função dos resultados que observa no aprendizado do aluno.

Existe um descompasso entre a competência técnica, referente aos saberes do campo específico da engenharia, e a competência pedagógica dos professores-engenheiros?

Os resultados desta pesquisa nos mostram que a resposta a esta pergunta é afirmativa. Quem tem a tarefa de ensinar sabe que, mesmo sendo fundamental o domínio do conhecimento, outros fatores concorrem para que o ensinar resulte em aprender. Alguns professores atribuem isso a um talento inato, com que aliás concorda o senso comum. Nessa linha se insere a fala do Professor E:

“Acho que é um dom, é claro que a gente pode melhorar um pouco, mas tem pessoas que conseguem fazer isso melhor, é uma coisa inata.”

Evidente que a falta de talento limita o desempenho em qualquer atividade humana, mas também é certo que é possível desempenhar satisfatoriamente muitas atividades na base da preparação prévia, dedicação e permanente reflexão sobre o trabalho desenvolvido. Convém lembrar que, apesar de que o talento para ensinar seja atributo de alguns poucos, as demandas na área da educação são muitas para serem atendidas só pelos talentosos.

Há professores que consideram ser suficiente ter bom senso para cumprir com êxito as tarefas docentes, conforme atesta a fala do Professor J. Isto, como o próprio Professor reconhece, pode ser fonte de problemas:

“Acho que deveríamos ter uma formação em pedagogia pois a gente acaba fazendo as coisas pelo bom senso de cada um e o bom senso de cada um às vezes não é o melhor senso, é assim que quase todo mundo procede na Universidade.”

Outros, como o Professor H, afirmam que basta seguir a intuição, como atesta sua fala:

“Na parte pedagógica nunca fiz nenhum curso, sempre me guiei mais por instinto que qualquer outra coisa, embora eu acho que fosse interessante.”

o que também não é suficiente.

Alguns ainda, como o Professor B, atribuem a competência didática à experiência acumulada no exercício da docência - aprender a ensinar, ensinando. Conforme sua fala:

“Um bom pesquisador tende a ser um bom professor. Às vezes quando começa, recém doutor, pode ter algum insucesso, mas com o tempo supera.”

A este respeito convém destacar que esse saber que advém da experiência, sem dúvida, é importante e acaba surtindo resultados positivos no ensinar, mas a ausência de um referencial teórico que auxilie o professor a interpretar a realidade vivida em sala de aula e a tomar decisões acaba por deixar o docente à própria sorte. O professor acaba assumindo a tarefa de descobrir por si e, muitas vezes, com ônus para seus alunos, as estratégias mais eficazes para contornar e superar certas dificuldades e situações que se apresentam no cotidiano da sala de aula.

Muitos, no entanto, consideram que, dada a complexidade da área de engenharia e seu desenvolvimento exponencial, as questões pedagógicas são de menor importância e podem ser superadas pelo conhecimento técnico do professor, como afirma o Professor L, na sua fala transcrita a seguir:

“Eu deveria fazer um curso, não em nível de Mestrado ou Doutorado, nessa parte de pedagogia mas tem tanta coisa que eu não sei na parte técnica e que eu tenho que aprender que, na hora de decidir, a gente não quer saber da pedagogia. Também porque é uma coisa que a gente não tá acostumado, tem que ler muito. O raciocínio do engenheiro é diferente do raciocínio do pedagogo, o engenheiro é mais pragmático.”

Evidente que a capacitação técnica é pré-requisito fundamental, já que o ensinar depende fundamentalmente do repertório de conhecimentos do professor, isto é, não é possível ensinar quando não se sabe *o que* ensinar, mas também não é possível ensinar quando não se sabe *como* ensinar. Neste particular, uma vez que, neste trabalho, defende-se a idéia de que não faz sentido o ensinar divorciado do aprender, conclui-se pela necessidade de superar a pedagogia diretiva tradicional.

Apesar disso, é compreensível que o professor tenha receio de superar a pedagogia tradicional, de caráter diretivo, colocando em seu lugar uma pedagogia fundada na interação com seus alunos. São várias as restrições a essa troca de modelos, dentre elas destacam-se: a) receio da resistência dos alunos; b) receio de que uma ação pedagógica inovadora possa não ser aceita institucionalmente em função das limitações, usualmente impostas, de cumprimento de programa nos tempos do calendário escolar.

Somado a tudo isso, reside também no professor uma descrença sobre a validade de tomar uma atitude isolada, se comparada com a de seus colegas de curso, e sobre o impacto dessa mudança no desempenho do aluno. É a contradição vivida pelo professor: ousado em

sua atividade de pesquisa e conservador em sua atividade de ensino. A fala do Professor I comprova essa situação:

“Nós estamos dentro de uma cultura e o curso exige, de certa forma, uma aula expositiva, você não tem tempo para cumprir o conteúdo naquela disponibilidade de horário. E se você for o único dentro desse contexto que faz uma coisa completamente diferente, começa a dar problema porque o aluno tá acostumado a uma certa filosofia e aí chega na tua disciplina e tem que mudar 180°, aí também não funciona.”

Há que se considerar ainda que muitos dos engenheiros que se tornam professores o fazem mais pelo fascínio que o ambiente universitário exerce sobre eles do que por seus pendoros à atividade docente. Muitos chegam a revelar que foram atraídos para a Universidade não pela docência mas por gostar do ambiente universitário: um ambiente criativo, desafiador, intelectualizado, onde é real a possibilidade de pesquisar e desenvolver um trabalho de forma autônoma e independente, a possibilidade de poder escolher sua equipe e seu tema de estudo. Essa perspectiva de um trabalho com autonomia quase que total acaba "seduzindo" estes profissionais que, por necessidade do cargo, acabam se tornando professores mesmo não tendo a vocação ou o desejo de exercer a docência.

Além disso, não há um preparo na graduação de engenharia para essa atividade, apesar de ser uma atividade consagrada de engenheiros, as Escolas de Engenharia que estão por aí, no Brasil e em outros lugares do mundo, mostram isso. Alguns professores até defendem a formação específica para essa atividade. Há quem defenda que essa formação seja propiciada ao aluno durante a sua graduação, outros consideram que seria mais apropriado em nível de pós-graduação, sob a justificativa que neste nível de formação, normalmente, é que surge a possibilidade real do aluno manter-se como pesquisador e professor universitário.

A pesquisa revela ainda que o descompasso entre conhecimento técnico específico e conhecimento pedagógico não é exclusivo dos professores engenheiros. É comum encontrarmos esse descompasso ao investigarmos o proceder pedagógico dos professores das físicas e das matemáticas ministradas aos alunos de engenharia. Pode parecer estranho, uma vez que muitos desses professores tiveram preparo para a docência, durante sua formação profissional e, mesmo assim, apresentam deficiências didáticas. Essa situação

parece ocorrer não pela falta de uma formação pedagógica, como identificamos nos professores engenheiros, mas pela má formação pedagógica daqueles docentes.

Em geral, os engenheiros formados pelas Instituições brasileiras são altamente capacitados para o exercício estrito da profissão, quer nas tarefas rotineiras do mercado de trabalho (projeto, execução e manutenção de sistemas elétricos em geral) quer na atividade de pesquisa seja em empresas, universidades ou centros de pesquisa.

São profissionais que atuam com rigor técnico e com competência reconhecida no mercado nacional e internacional. No entanto, esses engenheiros ao exercerem a função de ensino de engenharia, atividade consagrada em nosso meio universitário, não só local (conforme a história das Escolas de Engenharia no Brasil relata) mas em outras partes do mundo, por força de uma falta de formação específica, tendem a agir amadoristicamente.

Esse comportamento do professor - engenheiro tende a dificultar o aprendizado dos alunos pois até que esse professor, sem a formação específica, consiga superar suas dificuldades pedagógicas e didáticas, muitos obstáculos epistemológicos são criados para seus alunos.

A universidade pública brasileira reconhece que muitos dos seus professores apresentam deficiências de didática mas, na verdade, encara, no seu conjunto, como um problema menor, uma vez que, mesmo com estas deficiências ou carências, consegue formar profissionais que são reconhecidos no mercado pela sua competência.

Faz-se necessário adotar uma postura pedagógica distinta da atual?

Por tudo o que foi dito anteriormente, a resposta à esta questão é afirmativa. Entende-se que as práticas de ensino devem ser reavaliadas de forma a evitar um ensino compartimentado e limitado às questões puramente técnicas. Questões estas que, evidentemente, devem continuar constituindo a parcela mais significativa da formação dos futuros engenheiros mas que não devem estar descoladas da realidade do mundo que vivemos. Em suma, para formar um engenheiro com esse perfil de engenheiro-cidadão faz-se necessário que, em nível individual, os professores repensem suas práticas e que, talvez o mais necessário e urgente, as instituições que os abrigam adotem diretrizes que possibilitem e estruturam esse repensar.

A superação da postura pedagógica tradicional tem sido perseguida e muitas vezes alcançada pelo professor, conforme mostra esta pesquisa. De forma individual e solitária, o professor, apoiado pela sua experiência e pela sua intuição, vai tentando acertar.

Apesar disso, não se identifica, por parte dos professores, um trabalho sistemático e consciente de definição de uma estratégia pedagógica com fundamentação teórica, que permita minimizar os erros desse percurso. O professor vai construindo sua estratégia de modo a melhorar sua performance baseado, quase que unicamente, na opinião de seus alunos.

No caso específico do Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS, a ausência de uma prática pedagógica consistente e sistemática que privilegia a construção do conhecimento em sala de aula acaba sendo superada pela presença contínua, e dedicada à graduação, do professor, já que a pós-graduação vinculada a esse Curso recém se inicia, apesar da longa tradição da Instituição de quase um século na formação de engenheiros eletricitistas. O aluno mantém, ao longo do tempo em que permanece no curso, uma interação permanente com o corpo de professores e seus colegas alunos, e disso resulta um engenheiro que o mercado de trabalho reconhece como altamente criativo, tecnicamente competente e responsável.

Infelizmente, esta não parece ser a situação de alguns cursos brasileiros, o que torna mais urgente, nesses casos, a necessidade dos professores de repensarem suas práticas docentes. Essa situação é atestada pelo Professor H que relata sua experiência em outra universidade pública brasileira:

“Conheço uma Instituição em que os alunos de engenharia são muito mais apáticos que os nossos e a diferença, a meu ver, está no modo como os professores tratam os alunos. Lá os professores se dedicam muito à pós e os alunos da graduação tem que se virar, ficando muito soltos à própria sorte. Eles tem que se virar sozinhos e nem sempre eles conseguem se virar tão bem quanto os nossos. Os nossos alunos são conhecidos pelo coeficiente de viração que tem, são muito estimulados, porque nossos professores os estimulam muito. Nós lançamos muitos desafios, apesar de não sermos perfeitos, conseguimos desafiar nossos alunos muito mais e interagir muito mais com eles . Essa interatividade, o fato do professor estar sempre junto dos alunos faz a diferença Eu acredito que qualquer contato que a gente tem com eles, melhor pra eles pois nesses contatos a gente está sempre passando informação pra eles.”

Importante ressaltar que às universidades, particularmente às suas faculdades de

educação, cabe o papel não só de articular estratégias que divulguem, para o mundo exterior e para o meio acadêmico, suas pesquisas sobre o ensinar e o aprender mas também de implementar práticas consistentes que instrumentalizem os professores universitários, de todas as áreas do conhecimento, com os saberes próprios do ensino a fim de que estes professores consigam, com sucesso, superar a postura pedagógica tradicional.

5.3 CONCLUSÕES

5.3.1 Conclusões da pesquisa

Os resultados desta pesquisa mostram ser possível afirmar que o professor de engenharia possui competência técnico-profissional muito acentuada.

Já a competência pedagógica, fundamental para a ação docente, acaba sendo alcançada pelo professor, mais rapidamente ou mais lentamente, à medida que seu trabalho como docente se dá e à medida que ele toma consciência dessa sua limitação e procura, de forma autônoma, superar essa deficiência em sua formação para a atividade docente.

É bem verdade que alguns professores não conseguem superar essa dificuldade ou porque não tomaram consciência dela, ou porque não sabem como agir de outra forma. No primeiro caso, freqüentemente acabam atribuindo exclusivamente ao aluno as causas do insucesso no aprendizado. No segundo caso, acabam perpetuando a pedagogia tradicional, por conta desse despreparo pedagógico.

A conseqüência disso é que essa falta de formação pedagógica do professor acaba se constituindo para ele em obstáculo epistemológico, tornando difícil a superação do senso comum nas questões do ensino. Conforme VASCONCELLOS (1993, p. 13):

O fato do professor ter uma teoria de conhecimento mais elaborada não significa que sua prática será coerente em função de outros determinantes da prática pedagógica que forçosamente devem ser levados em conta. o educador para implementar uma transformação metodológica em sala de aula precisa desse referencial teórico que o oriente na interação com as contradições e o desenvolvimento da prática.

Ainda, considerando o conceito de ensino defendido por GAUTHIER (1998, p. 28): "*o ensino é um ofício feito de saberes*" que, segundo ele, podem ser categorizados da seguinte forma:

A. *O saber disciplinar*: se refere aos saberes produzidos pelo desenvolvimento científico associado àquela área do conhecimento que é aprendido pelo professor e ensinado ao aluno. No caso dos professores-pesquisadores parte desse conhecimento, objeto de seu ensino, é produzido pelo próprio professor e sua equipe.

B. *O saber curricular: corpus* de conhecimento estabelecido pelo conjunto de professores da instituição com vistas à formação do aluno. É o programa da disciplina.

C. *O saber das ciências da educação*: são os saberes relacionados às várias facetas da educação escolarizada, como por exemplo – regras normativas da instituição de ensino; inserção cultural e social dos alunos; inserção da profissão de engenharia no mercado profissional; direitos, deveres e postura ética a ser seguida pelo profissional da engenharia e a sua inserção na sociedade como um todo.

D. *O saber da tradição pedagógica*: que se confunde com a história da educação escolarizada, seus avanços e recuos, as pesquisas sobre ensino e aprendizagem de ordem epistemológica e psicológica e seus impactos sobre a educação.

E. *O saber experiencial*: o saber acumulado pelo professor em função de sua experiência, seus fracassos e sucessos e das justificativas que encontra para analisar o impacto de suas ações pedagógicas. Neste aspecto, GAUTHIER (1998, p.33) faz uma advertência:

Embora o professor viva muitas experiências das quais tira grande proveito, tais experiências permanecem confinadas ao segredo da sala de aula....Seu julgamento (sobre o que lá acontece) ...nunca são conhecidos nem testados publicamente. Nesse sentido, um professor pode ter experiência e dar explicações errôneas para justificar a sua maneira de agir. O professor pode acreditar que é porque ele age de tal modo que os alunos aprendem, ao passo que, na realidade, a explicação pode ser bem outra. O que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos.

F. *O saber da ação pedagógica*: consiste na teorização dos saberes experienciais individuais à luz das pesquisas existentes e legitimadas por outras experiências já estudadas. Segundo GAUTHIER (1998, p. 34) esse *tipo de saber é o menos desenvolvido no reservatório de saberes do professor e, também, paradoxalmente, o mais necessário à profissionalização do ensino.*

Reafirma-se que os professores da engenharia, claramente, têm competências altamente desenvolvidas quanto aos saberes acima categorizados como disciplinar,

curricular, das ciências da educação e experienciais. No entanto, apresentam deficiências, pelos motivos anteriormente expostos, no que se refere aos saberes da tradição pedagógica e da ação pedagógica, propriamente dita, fundamentais para sua profissionalização como engenheiros-professores.

Quanto a este último aspecto, observou-se, nessa pesquisa exploratória, uma clara predisposição dos professores para adquirir esses saberes. A fala transcrita a seguir do Professor A revela isso:

“Existem especificidades no ensino de engenharia, mas isso não impede que conceitos da pedagogia possam ser aplicados em nosso ensinar, uma vez que existem diretrizes que norteiam a ação docente que são úteis em qualquer campo do conhecimento.”

5. 3. 2 Considerações finais e Sugestões

Considerando o comprometimento da universidade pública brasileira com a pesquisa é essencial a permanência, nos seus quadros, de bons pesquisadores para possibilitar não só a manutenção mas também a ampliação dessa atividade. Além disso, o trabalho de pesquisa desses pesquisadores tem sido fonte importante de aporte de recursos para a universidade e, em última instância, tem contribuído também para a boa manutenção das atividades da graduação.

Considerando também, o entendimento generalizado no meio acadêmico universitário, de que o professor tem que assumir as tarefas não só de ensino, de pesquisa e de extensão mas também deve ser responsável pela administração universitária é razoável esperar, portanto, que as competências do corpo docente venham a se distribuir entre a área da docência, da pesquisa, de atendimento à comunidade e da administração universitária.

Do ponto de vista da Instituição de Ensino, é preciso haver bons docentes, bons pesquisadores, bons empreendedores e bons administradores. Essa postura, no entanto, não justifica que, identificadas as deficiências pedagógicas dos professores, não se tomem atitudes para contornar ou minimizar os efeitos dessa situação. A justificativa normalmente aceita de que, em função das múltiplas atividades desses docentes, passa a ser aceitável que eles sejam professores sofríveis *ad aeternum*, perde significado. Afinal, a razão primeira da

existência da universidade foi, e ainda continua sendo, a formação de profissionais qualificados e, para tanto, a atividade do professor em sala de aula deve ser priorizada

É sabido que a universidade pulsa imersa num conflito permanente de interesses e exigências das suas várias áreas de atuação: ensino, pesquisa e extensão. Apontamos, nesse trabalho, as dificuldades encontradas pelos professores e alunos no contexto do ensino de graduação em engenharia. Entendemos que muito do que foi exposto se aplica a muitas outras áreas de formação e esperamos haver contribuído não só para manter viva a discussão e a permanente troca de idéias da comunidade universitária sobre esse assunto de modo a manter o ensino de graduação, razão primeira da existência das universidades em geral, e das universidades públicas como a UFRGS, em particular, em permanente foco.

Entendemos que a busca de melhoria na formação pedagógica dos professores deve ser uma constante ao longo de suas carreiras como docentes e não episódica, e essa tarefa não deve ser assumida só por esses professores mas deve ser uma meta da Universidade como Instituição dedicada ao ensino.

Conforme BECKER (2001, p. 78):

Quer nos parecer que uma concepção epistemológica fundada na construção do conhecimento e na crença na interação professor-aluno como mola propulsora desse processo, no âmbito da educação escolarizada, é condição necessária para o abandono definitivo da pedagogia diretiva tradicional que vem dando, na realidade de nossos cursos, sinais de esgotamento.

Uma simples mudança de concepção epistemológica não garante, necessariamente, uma mudança de concepção pedagógica ou de prática escolar, mas sem essa mudança de concepção – superando o apriorismo e o empirismo – certamente não haverá mudança profunda na teoria e na prática de sala de aula. A superação do apriorismo e, sobretudo, do empirismo é condição necessária, embora não suficiente, de avanços apreciáveis e duradouros na prática docente.

Investir na concepção dialética de ensino e de aprendizagem é uma forma do professor, e da Instituição que o abriga, possibilitar a formação de um profissional de engenharia com amplo horizonte. Isto é, um profissional que, além do conhecimento da técnica já consolidada, seja capaz de inovar e engendrar novas técnicas e soluções para problemas de engenharia, sem deixar de considerar os impactos sociais e ambientais das suas decisões.

Dentro de uma concepção dialética, o ensino não é visto isolado da aprendizagem, o trabalho do professor dá-se par e passo com o trabalho do aluno. É da interação entre eles que, no âmbito da educação escolarizada, o aluno vai construindo seu aprendizado tendo o professor como guia e referência. Ao professor cabe orientar essa construção, problematizando o conteúdo, lançando desafios aos seus alunos, avaliando os resultados da aprendizagem e propondo novos caminhos para que essa aprendizagem se dê.

O Professor I ao externar que:

“O bom professor é aquele que faz a pergunta certa e não o que dá a resposta certa.”

descreve, de maneira concisa e perspicaz, uma característica essencial do professor no contexto de uma pedagogia interacionista, calcada em uma epistemologia construtivista.

Ao fazer a opção pela aprendizagem por construção, o professor deve adequar a sua estratégia pedagógica de forma a sintonizá-la com a dinâmica da construção do conhecimento.

Sob esse ponto de vista, faz-se importante considerar que, de acordo com a Epistemologia Genética, as condições necessárias para conhecer pressupõem que:

- a. o sujeito precisa desejar o conhecimento,
- b. o sujeito precisa ter estruturas cognitivas (endógenas) que permitam a assimilação e a acomodação desse conhecimento. Processo esse sem início nem fim absolutos e que ocorre em função da permanente atividade do sujeito, imerso em uma realidade social e psicológica que lhes são próprias.

E ainda que:

- a) o conhecimento novo se constrói a partir do anterior, novas estruturas cognitivas (forma) são desenvolvidas a partir do movimento cognitivo representado pelas sucessivas assimilações e acomodações. Dessa forma, o sujeito epistêmico atinge patamares de conhecimento (tanto em forma como em conteúdo) superiores.
- b) o conhecimento conceitual é construído através da interação do sujeito com ele mesmo e com o mundo que o cerca. Nesse contexto a linguagem, em suas múltiplas acepções, assume papel importante como um dos instrumentos de que o sujeito cognitivo dispõe.
- c) o conhecimento não se dá de uma forma linear, mas por aproximações sucessivas (sínteses cada vez mais elaboradas) que metaforicamente podemos aproximar de um

movimento em espiral ascendente. A cada anel dessa espiral corresponde um patamar cognitivo. Dentro dessa metáfora, os patamares de conhecimento são cada vez mais amplos correspondendo a um nível de estrutura (forma) e de conteúdo de conhecimento com complexidades cada vez maiores;

d) o sujeito cognitivo ascende a cada patamar de conhecimento como resultado de uma acomodação (concepção piagetiana) mediada por uma tomada de consciência.

e) diante das situações problematizadoras, o sujeito elabora hipóteses explicativas e realiza ações para entendê-las e explicá-las. Em outras palavras, o sujeito as analisa e extrai a partir de abstrações empíricas e reflexionantes (ações, respectivamente, em nível concreto e formal) o conhecimento novo que advém do desvelamento do problema proposto.

E, finalmente, a capacidade de criar novidades habilita o sujeito a agir autonomamente, diferentemente daqueles para os quais a heteronomia é imprescindível.

Sugere-se, portanto, com o intuito de exercer um ensino que privilegie a aprendizagem do aluno, a utilização pelo professor de uma pedagogia que tenha as seguintes propriedades:

1. ser capaz de identificar as condições prévias do aluno em termos de habilidades cognitivas e conteúdo de conhecimento já aprendido, a partir do que sejam estabelecidas estratégias que possibilitem ao aluno construir e ampliar seu conhecimento bem como sua capacidade de aprender;
2. permitir a ação do aluno nas suas mais diversas variantes: ação motora, verbal ou cognitiva;
3. ter diretrizes a seguir, objetivos a alcançar e uma estratégia de ensino bem definida. Procurar continuamente manter-se focado na construção de um ambiente de aprendizagem em sala de aula, afastando-se o mais possível de um cronograma rígido em datas e em conteúdo;
4. avaliar continuamente o aprendizado do aluno e retroalimentar o processo de ensino com base nessa avaliação;
5. trabalhar com a possibilidade do erro, não o evitando nem descartando sua contribuição ao processo de ensino - aprendizagem;

6. trabalhar com conteúdo o mais aprofundado possível dentro da sua especificidade e da capacidade dos alunos de se apropriar dele, privilegiando a justificativa histórica e a inserção social desse conteúdo;

7. ser capaz de compreender e de trabalhar com os tempos do aluno, fornecendo questionamentos e não respostas e uma visão de conhecimento como produto em permanente evolução, sujeito a reformulações, enfim, como construção.

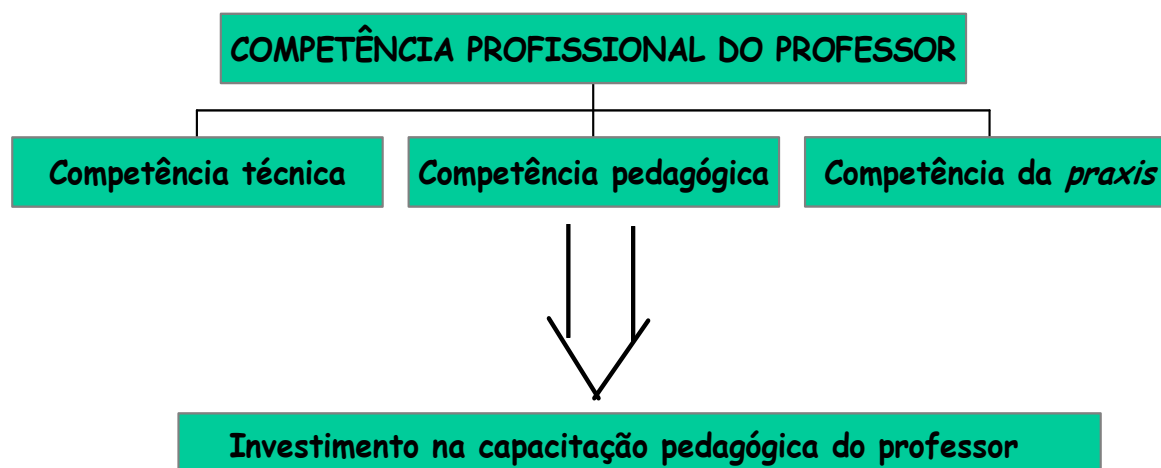
O professor, ou na sua forma mais ampla, o educador, ao adotar uma pedagogia dessa natureza, assume um compromisso com o aprendizado de seus alunos, não se limita a ensinar algo a alguém. Conforme FREIRE (1997), há diferença significativa entre o simples ensinar, característico do educador bancário, e o fazer aprender, característico do educador problematizador:

É a força criadora do aprender do que fazem parte a comparação, a repetição, a constatação, a dúvida rebelde, a curiosidade não facilmente satisfeita, que supera os efeitos do falso ensinar... Isso não significa porém que nos seja indiferente ser um educador bancário ou um educador problematizador. (p.28)

Em resumo, reiterando o que foi dito anteriormente, ao considerar a aprendizagem como construção e o ensino como algo estreitamente ligado à aprendizagem (no contexto da concepção piagetiana: sem aprendizagem não há ensino), ao final dessa pesquisa, sugere-se a aplicação de uma prática pedagógica em que:

- patamar cognitivo do aluno seja ponto de partida;
- a aula seja ambiente de efetiva aprendizagem;
- a avaliação da aprendizagem seja contínua ao longo do tempo;
- a ocorrência do erro na aprendizagem não seja evitada;
- a justificativa histórica e a inserção social do conteúdo objeto do ensino estejam permanentemente presentes;
- os tempos do aluno sejam considerados.

Considerando, finalmente, que a competência técnica, aliada à competência pedagógica e somada à competência trazida pela *praxis* constituem a competência profissional do professor, como sugere o esquema da figura 3, a seguir, sugere-se também um maior investimento das Instituições na formação pedagógica de seus professores.



5.3.3 Principal contribuição da Pesquisa

A principal contribuição dessa pesquisa consistiu em possibilitar que as concepções de ensino–aprendizagem, subjacentes à prática do professor universitário de engenharia, visto sob a perspectiva do professor do curso de Engenharia Elétrica da UFRGS, pudessem vir à tona, a partir do que poderão ser tomadas como referência e se tornar o substrato de uma discussão mais ampla, em nível institucional, sobre o ensinar e o aprender em engenharia. Acreditamos que essa discussão, se levada a cabo, possa frutificar em ações que qualifiquem, não só e cada vez mais, os nossos professores bem como os futuros engenheiros a serem formados. Conforme PIAGET (1998, P. 57):

A pedagogia é como a medicina: uma arte, que se baseia, ou deveria basear-se, em conhecimentos científicos precisos... Assim, é necessário, para todo o educador, conhecer não apenas as matérias a ensinar, mas igualmente os mecanismos subjacentes às operações da inteligência e, conseqüentemente, às diferentes noções a ensinar.

6. REFERÊNCIAS

1. BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.
2. BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
3. BEARD, Ruth. **Teaching and Learning in Higher Education**. Middlesex, England: Penguin Books Ltd., 1972.
4. BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.19, n.1, p.89-96, jan./jun.1994.
5. _____. **A epistemologia do professor, o cotidiano da escola**. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 1995.
6. _____. O sujeito do conhecimento: contribuições da Epistemologia Genética. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.24, n.1, p.73-88, jan./jun.1999.
7. _____. Aprendizagem e ensino: contribuições da epistemologia genética. In: **Formação do Engenheiro - desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões contemporâneas da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999, p.179-96.
8. _____. **Educação e construção do conhecimento**. 2ª Ed. Porto Alegre: Artes Medicas, 2001.
9. CAMBI, Franco. **Historia da Pedagogia**. São Paulo: Ed. da Unesp, 1999.

10. FRANCO, Sergio da Costa. Texto publicado no Suplemento Especial do Caderno de Sábado do Jornal Correio do Povo, 22 de julho de 1978 - Edição Comemorativa aos 80 anos da Faculdade de Medicina.
11. FREIRE, Paulo. **Conscientização - Teoria e prática da libertação, Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. Ed. Moraes, 1980.
12. _____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra S/A, 1997.
13. GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da pedagogia**. , Ijuí: Unijui, 1998.
14. GILES, Thomas Ransom. **História da Educação**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1937.
15. HEINSENBERG, Werner. **A parte e o todo: Encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.
16. HILGARD, Ernest. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1973.
17. KESSELRING, Thomas. **Jean Piaget**. Petrópolis: Vozes, 1993.
18. KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2000.
19. LEITE, Denise. **Pedagogia Universitária: Conhecimento, ética e política no ensino superior**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS, 1999.
20. LODER, Liane L. **Ethics Citizenship and Engineering Education**. In: ICECE - INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION. 1999, Rio de Janeiro,RJ. (Anais em CD-ROM).
21. _____. **A construção do conhecimento e o ensino de engenharia**. In Proceedings of the International Conference in Engineering an Computer Education -ICECE, , São Paulo, SP:2000. (Anais em CD-ROM).

22. _____. **A recepção do conceito de fasor em Engenharia Elétrica – um estudo de caso de abstração reflexionante.** In: COBENGE 2000-Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2000, Ouro Preto/MG. (Anais em CD-ROM).
23. _____. **Epistemologia versus pedagogia: o locus do professor de engenharia.** In: COBENGE 2001-Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2001, Porto Alegre/RS. (Anais em CD-ROM).
24. MORAES, Vera Regina Pires. **Melhoria do ensino e capacitação docente.** Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS, 1996.
25. MOROSINI, M. ; FRANCO, M. E. D. P. **Universidade Técnica: cultura antecipativa na Escola de Engenharia de Porto Alegre.** , Porto Alegre: Grupo de Estudos sobre a Universidade - UFRGS/GEU, 1992.
26. _____. **Culturas Institucionais e os primórdios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,** Porto Alegre: Grupo de Estudos sobre a Universidade - UFRGS/GEU, 1994.
27. PIAGET, Jean. **Evolução intelectual da adolescência à vida adulta,** *Human Development*, 15:1-12, 1972.
28. _____. **Biologia e conhecimento.** Petrópolis: Vozes Ltda. 1973.
29. ____; INHELDER, Bärbel. **Da lógica da criança à lógica do adolescente.** São Paulo: Livraria Pioneira Ed., 1976.
30. _____. **A Tomada de Consciência.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.
31. _____. **Fazer e Compreender.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. 1978.
32. _____. **Epistemologia Genética.** São Paulo: Liv. Martins Fontes Ed., 1990.
33. _____. **Abstração Reflexionante - Relações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais,** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
34. _____. **Pedagogia.** Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

35. PRESTES, Nadja Hermann. Pensamento e Linguagem: estudo na perspectiva epistemológica e hermenêutica. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.19, n.1, p.97-106, jan./jun.1994.
36. SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 20ª ed, São Paulo: Ed. Cortez, 1998.
37. SILVA TELLES, Pedro Carlos. **História da engenharia no Brasil – séc. XVI a XIX.** , Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.
38. SILVA TELLES, Pedro Carlos. **Historia da engenharia no Brasil – séc. XX**. Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 1993.
39. TAVARES, José; SANTIAGO, Rui e LENCASTRE, Leonor. **Insucesso no 1º ano do Ensino Superior- Um, estudo no âmbito dos Cursos de Licenciatura em Ciências e Engenharia na Universidade de Aveiro**. Universidade de Aveiro, Aveiro/Portugal, 1998.
40. WOODS, Peter. **La escuela por dentro - la etnografía en la investigación educativa**. Paidós, Barcelona. 1986.
41. UFRGS – **Os prédios históricos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. 1998.
42. VASCONCELLOS, Celso dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. Cadernos Pedagógicos do Libertad – Centro de formação e assessoria pedagógica. São Paulo. 1993

ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM O PROFESSOR

1. Caracterizando o docente pesquisado:

1.1 Qual a sua formação profissional?

1.2 Tem alguma formação pedagógica específica?

1.3 Como poderia descrever sua experiência como docente? Quais as disciplinas ministradas anteriormente? Quais as disciplinas que tem interesse em ministrar? Por quê?

1.4 De que forma você tem se preparado para enfrentar seu trabalho cotidiano como docente?

1.5 Qual sua área de pesquisa e de interesse?

1.6 Qual sua concepção sobre a relação entre pesquisa e ensino? Alguma dessas atividades deve ser prioritária no cotidiano universitário? Qual?

1.7 Qual sua concepção sobre a relação entre atividades de extensão e ensino? Alguma dessas atividades deve ser prioritária no cotidiano universitário? Qual a atividade de extensão que atualmente exerce?

2. Identificando as concepções pedagógicas do docente pesquisado:

2.1 Na sua concepção, como se dá o aprendizado do aluno?

2.2 Qual a importância do conhecimento prévio do aluno?

2.3 Qual o papel do professor e do aluno no contexto da educação escolarizada?

2.4 Que estratégias poderiam ser usadas para garantir o aprendizado?

- 2.5 Qual a influência do uso de recursos audiovisuais, da rede de comunicações, do computador e de outras mídias no aprendizado do seu aluno?
- 2.6 Quais as especificidades do ensino tecnológico?
- 2.7 Qual a importância de uma formação além da estritamente tecnológica no desempenho do futuro profissional?
- 2.8 Quais as habilidades que o aluno deve desenvolver durante sua vida acadêmica?
- 2.9 Qual a sua visão do mercado de trabalho do seu aluno, futuro profissional?
- 2.10 Como você avalia o aprendizado de seus alunos?
- 2.11 Você considera seus alunos bem preparados para se matricularem em sua disciplina?
- 2.12 O que representa para você a reprovação de alunos? Necessária, indesejável?
- 2.13 Quais os índices de reprovação das disciplinas que ministrou nos últimos três semestres?
- 2.14 O que representa para você a evasão de alunos do curso?

ROTEIRO PARA ACOMPANHAMENTO EM SALA DE
AULA

O presente roteiro visou garantir a uniformidade das observações feitas ao longo do tempo da investigação pois, apesar do observador ter sido sempre o mesmo (no caso, a autora esse trabalho) as observações foram realizadas ao longo do tempo.

1. Topologia da sala de aula:

Qual a posição relativa do professor e dos alunos? O professor se posiciona em um lugar mais elevado em relação à assistência? O professor se desloca na sala de aula, durante a aula? A disposição dos alunos e do professor é em forma de “mesa redonda”?

2. Dinâmica da sala de aula:

2.1 Duração da aula. Em aulas longas há intervalo? Os alunos reclamam da duração das aulas?

2.2 Postura do professor:

2.2.1 Exposição da matéria em estudo, tom de voz suficiente para que todos os alunos possam escutá-lo, uso de recursos audiovisuais (quais?), etc.

2.2.2 Nesse caso a intervenção dos alunos é freqüente? É provocada ou evitada pelo professor?

2.2.3 A matéria é abordada através da realização de Seminários? Nesse caso, com que frequência são realizados, em todas as aulas, quinzenalmente, mensalmente, uma vez por semestre, etc.

2.3 O ambiente é mais propício ao diálogo aluno-professor ou ao monólogo do professor?

2.4 Frequência dos alunos: percentual dos alunos matriculados presentes, no início da aula(%), do início até o final da aula(%).

2.5 Participação dos alunos em aula: presentes mas conversando com colegas(%), presentes mas realizando outras tarefas(%), presentes e efetivamente participando da aula(%), presentes mas literalmente “dormindo” em aula(%), outros.

2.6 Como o professor trata do assunto: alunos só de “corpo presente”? Reclama, pede para o aluno(os) se retirar(em), não se importa, etc.

3. Horário da aula: durante o dia, imediatamente antes ou imediatamente após o almoço; à noite, início ou final da noite.

4. Dia da semana da aula: início ou final da semana (segunda ou sexta-feira).

5. Ambiente físico: ventilação, iluminação, ruído externo, conforto das classes/cadeiras, limpeza.

O questionário apresentado nesse Anexo foi elaborado visando aplicá-lo a um grande número de alunos. Ao longo da pesquisa, mostrou-se mais adequado, viável e significativo aplicá-lo a alguns alunos apenas, na forma de uma entrevista gravada em áudio. Nesse caso, o questionário serviu apenas como um roteiro de entrevista com os alunos.

ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS

1. Em que semestre do Curso você se encontra?
2. Você considera a carga horária das disciplinas do Curso muito elevada?
3. Você prefere aulas expositivas, aulas em que o professor expõe a matéria, ou prefere aulas em que o professor dialoga com os alunos e discute com eles a matéria?
4. Você considera que, em geral, as disciplinas profissionalizantes são mais interessantes do que as disciplinas de Matemática e de Física introdutórias do Curso? Exponha, brevemente as suas razões.
5. Você considera o sistema de avaliação justo ?
6. Caso considere injusto aponte as falhas detetadas (provas muito longas, sem consulta, pequeno número de avaliações ao longo do semestre, provas que não atestam o conhecimento, perguntas-charada, colegas que “colam direto” mascarando a avaliação, etc.)
7. Você acha mais justo a realização de pequenos testes ao longo do semestre como forma de melhor avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno? Ou ainda, você considera que o ideal seria a realização de trabalhos/projetos que avaliassem o conhecimento adquirido ao longo do semestre, ou ao longo do curso, como forma de melhor avaliar.

8. Qual sua opinião a respeito de atividade de seminário (alunos estudam temas propostos pelo professor, ou propostos por um grupo de alunos, e o apresentam aos colegas no espaço reservado às aulas teóricas)? (Completamente dispensável, interessante, esta atividade poderia ocorrer em algumas disciplinas (quais?), não deveria ocorrer nunca em um cursos de formação técnica-profissional, é perda de tempo!)

9. Qual sua opinião a respeito da atividade de palestras, em que são convidados outros professores ou profissionais da área para falarem de assuntos correlatos à disciplina e que sejam de sua especialidade? (Completamente dispensável, interessante, esta atividade poderia ocorrer em todas as disciplinas, em algumas apenas(quais?))

10. Qual sua opinião a respeito das atividades de projetos realizadas em algumas disciplinas do ciclo profissionalizantes? Deveriam se estender ao longo do Curso? Deveriam existir em maior ou menor número ao longo do Curso? Exponha, brevemente as suas razões.

11. Qual sua opinião a respeito da bibliografia de apoio nas disciplinas: inexistente, fraca, muito ampla, desatualizada.

12. Qual sua opinião a respeito de apostilas de apoio: não existe, existe mas é fraca, dispensável, nem deve existir.

13. Qual sua opinião a respeito da infraestrutura oferecida pelo Curso: ambiente propício e estimulante ao trabalho (limpo, arejado, com boa iluminação, silencioso, etc), bibliotecas bem equipadas, acesso à rede fácil, etc.

14. Qual sua opinião a respeito dos professores em geral: estão bem preparados tecnicamente; estão bem preparados didaticamente; estão disponíveis aos alunos só durante o horário de aula, ou não; mostram-se cordiais, ou não; mostram-se interessados no aprendizado do aluno, ou não; mostram-se motivados para exercerem suas atividades docentes, ou não; dedicam-se mais ao ensino de pós-graduação que o de graduação; dedicam-se mais voltados a seus projetos de pesquisa que à docência; etc.

15. Dê sugestões que você acha que ajudariam a melhorar as disciplinas (aulas práticas, aulas de simulação, disponibilização das aulas na rede, existência de monitores nas disciplinas com número de alunos muito elevado, turmas menores, etc.)

16. Como você define um bom professor?

17. Como você caracteriza uma boa aula?