

MARINEZ CARGNIN-STIELER

**EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: ASPECTOS DA
FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA**

Ilha Solteira
2014



MARINEZ CARGNIN-STIELER

**EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: ASPECTOS DA
FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA**

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia do Câmpus de Ilha Solteira - UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia Elétrica.

Especialidade: Automação.

Prof. Dr. Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira
Orientador

Ilha Solteira
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Cargnin-Stieler, Marinez.

C257e Educação em engenharia: aspectos da formação pedagógica para o ensino em Engenharia Elétrica/Marinez Cargnin-Stieler. – Ilha Solteira: [s.n.], 2014
155 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de Conhecimento: Automação, 2014

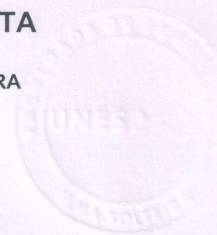
Orientador: Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira

Inclui bibliografia

1. Educação em engenharia. 2. Ensino em Engenharia Elétrica. 3. Ensino
4. Práticas docentes. 5. Formação de professores.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: ASPECTOS DA FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

AUTORA: MARINEZ CARGNIN-STIELER

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO CARVALHO M TEIXEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ENGENHARIA ELÉTRICA, Área: AUTOMAÇÃO, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCELO CARVALHO M TEIXEIRA
Departamento de Engenharia Elétrica / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. APARECIDO AUGUSTO DE CARVALHO
Departamento de Engenharia Elétrica / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. CARLOS ANTONIO ALVES
Departamento de Engenharia Elétrica / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO CASTILHO PIQUEIRA
Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle / Escola Politécnica da USP

Prof. Dr. AMIT BHAYA
Programa de Engenharia Elétrica / Universidade Federal do Rio de Janeiro

Data da realização: 10 de março de 2014.

DEDICATÓRIA

Ao meu querido esposo, Eugênio C. Stieler, e ao meu filho, Gabriel Cargnin Stieler, por participarem de minha caminhada, com amor e compreensão. Aos meus pais, Antonio Cargnin e Rosalina Trentin Cargnin, pelo amor e carinho dedicados e pelos princípios e valores ensinados.

AGRADECIMENTOS

- Expresso minha gratidão a todos que contribuíram, incentivaram e apresentaram desafios durante a concretização deste trabalho. O reconhecido agradecimento em especial:
- A Deus, pelos dons, benção e pelas pessoas que colocastes em meu caminho;
- Ao professor *Marcelo C. M. Teixeira*, que aceitou o desafio de orientar este trabalho, pela dedicada orientação, *feedback* permanente e incentivo no decorrer do percurso formativo;
- Ao professor *Edvaldo Assunção*, pelo acolhida e sugestões que enriqueceram este trabalho;
- Ao Professor *Rubén Romero*, pelo incentivo e presteza em todos os momentos da caminhada;
- Aos cursistas de Práticas Docentes pela disponibilidade e reflexões;
- A todos os professores e alunos que, anonimamente, contribuíram com as pesquisas realizadas, sem as quais não seria possível desenvolver este trabalho;
- Ao corpo docente do PPGEE/UNESP/FEIS, pelo incentivo e empenho em nossa qualificação profissional, bem como pela disponibilidade em se deslocar até Barra do Bugres-MT;
- Aos professores do DPS da UMINHO, que contribuíram para minha formação, em especial, aos professores: *Rui Lima, Anabela Alves, Francisco Moreira, Dinis Carvalho, Rui Sousa e Diana Mesquita*;
- Aos colegas e amigos do DINTER, pelo convívio, partilha de momentos de estudos e de resultados de investigação, em especial a: *Marcia C. Dal Toé, Vera L. V. de Camargo, Minéia C. Fagundes, Suzan G. B. de Pádua, Emivan F. da Silva, Adriana S. Resende, Rogério R. Gonçalves, Luiz A. Jacyntho, Robinson A. Lemos, Silvio Granja e Milton L. N. Pereira*;
- Aos colegas do LCPC pela acolhida e auxílio;
- Ao secretário do Campus III, *Eder T. Gomes*, pela atuação e presteza;
- A todos os meus professores, que incansavelmente contribuíram para minha formação;

- Aos amigos do NEED, pelo incentivo, apoio e horas dedicadas as leituras, discussões e sugestões ao meu trabalho, em especial a *Helen C. de Souza, Monica C. da Cruz e Leonice A. de F. Alves*;
- Aos colegas de trabalho, pelo apoio e discussões;
- Aos meus alunos, que são o incentivo para minha caminhada;
- A minha família pelo amor e apoio incondicional, em especial, ao *Eugênio C. Stieler e Gabriel Cargnin Stieler*.
- A UNEMAT, a UNESP e a CAPES pela oferta do DINTER.

Sinceramente, muito obrigada!

EPIGRAFE

*“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação.
Mas se você não fizer nada, não existirão resultados.”*

Mahatma Gandhi (1869-1948)

RESUMO

Esta pesquisa apresenta discussões sobre as competências para ensinar. O foco central da investigação é a formação docente de engenheiros e metodologias de ensino de engenharia. Parte-se dos dados coletados e observações realizadas junto a um programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica, na qual se constatou que boa parte dos pós-graduandos estava inserida em instituições de ensino como professor. Com o intento de identificar a oferta de disciplinas no campo de formação didático-pedagógica, pesquisaram-se os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES) com conceito maior ou igual a cinco na Avaliação Trienal 2007-2009. Foi realizada uma pesquisa eletrônica com o intento de descrever a percepção dos pós-graduandos e dos professores dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica. Ofertou-se uma disciplina extracurricular Práticas Docentes com o intuito de contribuir para a formação didática-pedagógica dos pós-graduandos que estão na carreira docente ou que pretendem abraçá-la e também verificar a aceitação dessa formação. Ao ministrar o curso, percebeu-se que ocorreram discussões e reflexões valiosas sobre a docência. A aceitação dessa formação pode ser considerada positiva e a avaliação da disciplina foi determinante para entender que era uma necessidade dos cursistas. A análise dos dados mostrou que a maioria dos professores foi favorável à oferta de uma disciplina didático-pedagógica na pós-graduação e a maioria dos pós-graduandos demonstrou interesse em cursá-la. Essa análise permite afirmar que a formação pedagógica é uma necessidade e que os jovens engenheiros professores ou candidatos à docência têm interesse em entender como as pessoas aprendem. A análise do material coletado na Universidade do Minho (UMINHO) mostrou a dimensão pedagógica da formação. Portanto, diante desses achados e embasada na literatura surge a necessidade de apontar as competências requeridas com a docência aos professores de engenharias e apontamentos sobre uma disciplina de formação docente a ser ofertada nos cursos de pós-graduação em engenharia.

Palavras-chave: Educação em engenharia. Ensino em Engenharia Elétrica. Ensino. Práticas docentes. Formação de professores.

ABSTRACT

This thesis presents discussions on necessary skills for teaching. The focus of the investigation is training for engineering teaching and the associated methodology. The starting point of the research was data and observations collected during the study of a postgraduate program in Electrical Engineering, where a great number of students are in educational institutions as teachers. Aiming to identify the discipline supply in the didactic pedagogical formation field, it was researched the postgraduate programs in Electrical Engineering, recommended and recognized by the Coordination for Improvement of Higher Education Personnel in Brazil (CAPES) with concept greater than or equal to five in 2007-2009 Triennial Assessment. The perception of postgraduate students and postgraduate program professors in Electrical Engineering were carried out through an electronic survey. An extracurricular subject called Educational Practice was offered with the aim of contributing to the didactic-pedagogic training of postgraduates who are in the teaching profession or who intend to embrace it, and also to check the acceptance of such training. During the course, occurred discussions and valuable thoughts about teaching. Acceptance of this training can be considered positive and the course was crucial to understand the great importance of these activities for postgraduate students. The data analysis showed that the majority of teachers were in favor of offering a didactic-pedagogic subject in post graduation and most postgraduate students expressed interest in studying it. This analysis allows us to affirm that teacher training is a necessity and those young engineer teachers or teaching candidates have an interest in understanding how people learn. The analysis of the material collected at the University of Minho (UMINHO) showed the pedagogical dimension of training. Therefore, given these findings and based on the literature the need arises to sharpen the skills required with teaching to engineering teachers and notes on a course of teacher training to be offered in postgraduate courses in engineering.

Keywords: Engineering education. Teaching in Electrical Engineering. Education. Teaching practices. Teacher training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Recorte do formulário aplicado aos alunos dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica.	43
Figura 2	Recorte do formulário enviado aos professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica.	44
Figura 3	Principais dificuldades e/ou angústias encontradas pelos professores ao se deparar com a sala de aula no início da atuação docente.	46
Figura 4	Idade dos pós-graduandos que participaram da pesquisa.	48
Figura 5	Atividades que despertavam maior interesse aos alunos de acordo com os pós-graduandos.	49
Figura 6	Indicações dos pós-graduandos de quando acreditavam que aprendiam.	49
Figura 7	Indicações dos pós-graduandos sobre os conteúdos a ministrar no curso.	51
Figura 8	Atividades que despertam maior interesse aos alunos de acordo com os pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.	53
Figura 9	Indicações dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS de quando acreditavam que aprendiam.	54
Figura 10	Indicações dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS sobre os conteúdos a ministrar no curso.	55
Figura 11	Recorte do questionário aplicado no primeiro momento do curso.	61
Figura 12	Recorte do questionário aplicado para avaliar a proposta de trabalho da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.	64
Figura 13	<i>Campi</i> Universitários da UNEMAT.	91
Figura 14	Recorte do formulário enviado aos professores dos cursos em estudo.	93
Figura 15	Recorte do formulário enviado aos alunos dos cursos em estudo.	94
Figura 16	Pretensão dos graduandos ao concluir o seu curso.	95

Figura 17	Atividades que despertavam maior interesse nas aulas na opinião dos alunos.	96
Figura 18	Opinião dos graduandos sobre quando acreditavam que aprendiam. . .	97
Figura 19	Situações que levariam os graduandos a abandonar seu curso.	97
Figura 20	Universidade do Minho- <i>Campus</i> de Azurém.	108
Figura 21	Roteiro de entrevista realizada aos professores da EEUM	110
Figura 22	Recorte do questionário aplicado para avaliar a proposta de trabalho da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação dos cursos de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceito cinco, seis ou sete na avaliação trienal 2007-2009 realizada em 2010.	34
Tabela 2	Relação dos cursos de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES na avaliação trienal de 2007-2009 realizada em 2010.	41
Tabela 3	Situação sobre as respostas recebidas.	42
Tabela 4	Pretensão dos pós-graduandos sobre a docência.	50
Tabela 5	Avaliação da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.	71

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

*	- O caracter significa questo de resposta obrigatora
ABENGE	- Associao Brasileira de Educao em Engenharia
AM	- Aluno de Programas somente de Mestrado acadmico
AMD	- Aluno de Programas de Mestrado e Doutorado
BAU	- Bauru
CAPES	- Coordenao de Aperfeioamento de Pessoal de Nvel Superior do Brasil
CEFET	- Centro Federal de Educao Tecnolgica Celso Suckow da Fonseca
CEFETMG	- Centro Federal de Educao Tecnolgica de Minas Gerais
COBENGE	- Congresso Brasileiro de Educao em Engenharia
CsF	- Cincias sem Fronteiras
CUTS	- <i>Campus</i> Universitrio de Tangar da Serra
D	- Doutorado
DF	- Distrito Federal
DI	- Disciplinas
DINTER	- Doutorado Interinstitucional
DPS	- Departamento de Engenharia de Produo e Sistemas
EEUM	- Escola de Engenharia da Universidade do Minho
FEI	- Centro Universitrio da FEI
FEIS	- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
FESP/UPE	- Fundao Universidade de Pernambuco
FUFSE	- Fundao Universidade Federal de Sergipe
FURB	- Universidade Regional de Blumenau
IE	- Instituio de Ensino
IEEE	- <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IES	- Instituio de Ensino Superior
IFMT	- Instituto Federal de Educao, Cincias e Tecnologia de Mato Grosso
IFRS	- Instituto Federal Rio Grande do Sul
IFSC	- Instituto Federal de Educao, Cincia e Tecnologia Catarinense
IGIP	- International Society for Engineering Education
IME	- Instituto Militar de Engenharia
INATEL	- Instituto Nacional de Telecomunicaoes
IS	- Ilha Solteira
ITA	- Instituto Tecnolgico de Aeronutica

J.P.	-	João Pessoa
LDB	-	Lei de Diretrizes e Base
M	-	Programas somente com Mestrado acadêmico
MD	-	Programas com Mestrado e Doutorado
MIEGI	-	Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial
MINTER	-	Mestrado Interinstitucional
PBL	-	<i>Project Based Learning</i>
PCAA	-	Programa de Ciências Agroambientais
PDSE	-	Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
PEG	-	Programa Especial de Graduação
PIEER	-	Programa de Inclusão Ético-racial da UNEMAT
PM	-	Professor de Programas somente de Mestrado acadêmico
PMD	-	Professor de Programas de Mestrado e Doutorado
PPGEE	-	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
PUC	-	Pontifícia Universidade Católica
UC	-	Unidade Curricular (disciplina)
UDESC	-	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEL	-	Universidade Estadual de Londrina
UF	-	Unidade da Federação
UFABC	-	Universidade Federal do ABC
UFAM	-	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	-	Universidade Federal da Bahia
UFC	-	Universidade Federal do Ceará
UFCG	-	Universidade Federal de Campina Grande
UFES	-	Universidade Federal Espírito Santo
UFF	-	Universidade Federal Fluminense
UFG	-	Universidade Federal de Goiás
UFJF	-	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMA	-	Universidade do Maranhão
UFMG	-	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	-	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPA	-	Universidade Federal do Pará
UFPB	-	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	-	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	-	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	-	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSC	-	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSJ	-	Universidade Federal de São João Del Rei
UFSM	-	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	-	Universidade Federal de Uberlândia
UMINHO	-	Universidade do Minho
UNB	-	Universidade de Brasília
UNEMAT	-	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNESCO	-	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	-	Universidade Estadual de São Paulo
UNICAMP	-	Universidade Estadual de Campinas
UNIFEI	-	Universidade Federal de Itajubá
UNIOESTE	-	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UNIPAMPA	-	Universidade Federal do Pampa
UPM	-	Universidade Presbiteriana Mackenzie
USP	-	Universidade de São Paulo
USP/SC	-	Universidade de São Paulo/São Carlos
UTFPR	-	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Objetivos	27
1.2	Delineamento metodológico	28
1.3	Estrutura do Trabalho	31
2	DISCIPLINAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICA OFERTADAS PELOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NA ÁREA DE ENGENHARIA ELÉTRICA DO BRASIL	33
2.1	Disciplinas didático-pedagógico ofertadas pelos programas de pós-graduações em Engenharia Elétrica	34
2.2	Considerações parciais	37
3	A PESQUISA COM OS PROFESSORES E ALUNOS DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA	39
3.1	Percepção dos professores das pós-graduações	45
3.2	Percepção dos alunos das pós-graduações	47
3.3	Percepção dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS	52
3.4	Considerações parciais	56
4	PRÁTICAS DOCENTES: DISCIPLINA EXTRACURRICULAR OFERTADA NO PPGEE DA UNESP/FEIS	59
4.1	Preparação para o curso de Práticas Docentes	61
4.2	Práticas Docentes: experiência com a oferta da disciplina	65
4.3	Considerações parciais	73
5	APONTAMENTOS SOBRE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA	75
5.1	Introdução	75

5.2	Metodologia	80
5.3	Apontamentos sobre as competências	80
5.4	Considerações parciais	87
6	PESQUISA COM PROFESSORES E ALUNOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNEMAT E A PROPOSTA DE FORMAÇÃO	89
6.1	Especificidades da instituição em estudo e metodologia	90
6.2	Percepção dos futuros engenheiros na UNEMAT	92
6.3	Percepção dos professores que formam engenheiros na UNEMAT	98
6.4	Apontamentos sobre a proposta de formação docente	101
6.5	Considerações parciais	105
7	ESTUDO SOBRE AS METODOLOGIAS DE ENSINO/APRENDIZAGEM NA UMINHO-PORTUGAL	107
7.1	Percepção dos professores sobre metodologias de ensino e aprendizagem adotada no MIEGI	110
7.2	Considerações parciais	125
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
8.1	Conclusões	127
8.2	Trabalhos futuros	130
	REFERÊNCIAS	131
	APÊNDICE A - TRABALHOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS PELA AUTORA	141
	APÊNDICE B - FORMULÁRIOS ENVIADOS E ROTEIRO DE ENTREVISTA	143

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os objetivos, o delineamento metodológico e a estrutura do trabalho.

Recentemente no Brasil, a formação docente do engenheiro professor tem se destacado, sobretudo, pela expansão de cursos na área de engenharia. Nessa direção, a mensagem do presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), aos participantes do XL Congresso Brasileiro de Educação, em Engenharia (COBENGE), evidencia a ampliação da oferta dos cursos de engenharia no Brasil nos últimos anos. Segundo Almeida (2012, p. 13), “em 1973, o Brasil contava com pouco mais de 100 cursos de Engenharia. Atualmente, mais de 2000 cursos estão espalhados por todo o território nacional. A expansão necessária ocorreu, principalmente, a partir de 1996”. A crescente oferta de cursos de engenharia colabora com o crescimento econômico do Brasil, confirma o aumento da demanda por engenheiros na carreira docente, especialmente, aos oriundos dos programas de pós-graduação, como preconiza a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), “A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente, em programas de mestrado e doutorado” (BRASIL, 1996, art. 66). Vale ressaltar que a legislação ainda tem promovido a procura por qualificação no interior das universidades, inclusive, pela valorização do profissional qualificado. Para exemplificar essa demanda pela qualificação, cita-se a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) que, em 2013, contava com dois mestrados interinstitucionais (MIN-TER) e com seis doutorados interinstitucionais (DINTER), entre eles, Engenharia Elétrica com a Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS) (UNEMAT, 2013a). A oferta desse DINTER por uma instituição como a UNEMAT que, praticamente no século XXI, começa a ofertar cursos de graduação em engenharia, eleva a qualificação profissional do corpo docente, propiciando um conhecimento inegável. Além dessa importante contribuição, ainda fomenta a qualificação de outros docentes que podem trilhar o mesmo caminho, com o intento de se comprometer com a formação inicial de novos engenheiros.

Pela demanda, jovens estudantes ou excelentes pesquisadores, por meio de um concurso ou processo seletivo, deparam-se com a sala de aula em cursos renomados ou em instituições que recém estão iniciando seus primeiros cursos de engenharia. Engenheiros graduados nesses cursos serão os recursos humanos da área da engenharia ofertada ao mercado de trabalho. Portanto, um questionamento que cada instituição tende a responder são as competências que esses graduados devem apresentar para atenderem às necessidades do país. Os professores, em exercício nos cursos de graduação, podem responder essas expectativas, bem como, questionar como trabalhar nos cursos de engenharia para atender tais exigências.

A formação diferenciada é almejada pela comunidade acadêmica e esperam-se também alunos/profissionais com potencial diferenciado que sejam capazes de promover ações e realizar investigações. Habilidades profissionais envolvem conhecimentos técnicos e capacidade de desenvolver e buscar novos conhecimentos (MOHAN et al., 2010).

Entender “como as pessoas aprendem” discutido por Bransford, Brown e Cocking (2001) pode facilitar a aprendizagem e também modificar a “arte de ensinar”. Aprender pode significar relacionar a visão de mundo intrínseca em cada um com os conhecimentos abordados e ou adquiridos recentemente.

Nas reflexões de Masetto (2001), o docente necessita estar atento às novas exigências da sociedade para com o futuro profissional. Sobre a crescente exigência na qualidade do ensino universitário, argumenta que a sociedade impõe certas condições de atualização para o futuro profissional de forma que este precisa se adaptar a essas exigências, demonstrando além do conhecimento a capacidade de relacioná-lo com informações atuais.

No Brasil, a educação em engenharia ou o ensino em engenharia tem sido discutido principalmente nos Congressos Brasileiros de Educação em Engenharia (COBENGE). Em 2013 ocorreu o quadragésimo primeiro. O diferencial é abordar a formação didático-pedagógica do engenheiro professor. Com essa expectativa, pretende-se desenvolver a pesquisa de tal forma que possa auxiliar nas reflexões sobre a formação pedagógica do professor de engenharia.

A convivência com bacharéis professores, principalmente após o ingresso na carreira do magistério no Ensino Superior, em especial pela rotatividade de professores por atuar em uma universidade no interior do Mato Grosso foi um dos motivos desse estudo. Também é possível lembrar que no segundo semestre de 2000, com o início do Programa de Ciências Agroambientais (PCAA) no Campus Universitário de Tangará da Serra (CUTS) que graduava Engenheiros Agrônomos e Biólogos o distanciamento entre a proposta do PCAA e a educação fomentaram o início de reflexões sobre o tema. Por ser um projeto inovador inclusive dentro da instituição, propunha um trabalho diferenciado entre professores e acadêmicos e uma proposta interdisciplinar no qual os conteúdos deveriam ser desenvolvidos em torno dos problemas sociais vivenciados pela comunidade e por ela elencados. Foram momentos de trabalhos compartilhados, de leituras e reflexões em conjunto com o corpo docente. Uma oportunidade ímpar de aprendizado para os docentes que se empenharam em manter viva a proposta de ensino que fez diferença para a aprendizagem daqueles jovens e porque não dizer também dos docentes envolvidos.

A oferta de cursos de engenharia é crescente no Mato Grosso e na UNEMAT, bem como em todo o Brasil, entre outros fatores pela demanda de profissionais no mercado. Essa formação revela-se importante para o seu crescimento econômico, pois o profissional formado na região tem maiores chances de permanência nesta unidade da federação. E essa preocupação também se deve à observação de que na UNEMAT o salário comparado com outras instituições de ensino é semelhante, e mesmo assim, algumas pessoas têm dificuldades de se fixarem no interior do

estado e alguns regressam para outras instituições mais próximas de sua terra natal ou das instituições em que se formaram.

Nos estudos realizados por Oliveira (2011) a evasão nos cursos de engenharia ofertados no Brasil entre os anos de 2001 a 2010 estaria no patamar de 48%. Para Zabalza (2011) a formação do professor universitário não é um tema novo, mas não existem dúvidas que estamos diante de uma nova leitura desse compromisso. O estudo de caso na UNEMAT é uma demanda imediata. Existe uma preocupação do Estado com a oferta dos novos cursos, mas é urgente e necessário que o quadro de professores esteja completo e que os cursos consigam formar engenheiros com os conhecimentos requeridos para o exercício da profissão dotados das competências e habilidades gerais instituídas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2002) ¹.

A proposição de atividades diferenciadas em sala de aula pode despertar o interesse e gosto pelo estudo principalmente em disciplinas dos primeiros anos e também como uma forma de facilitar a aprendizagem. Na literatura, existem vários estudos que abordam novas situações de ensino ao valer-se de tecnologias disponíveis. Tais tecnologias podem ser utilizadas para apoiar a instrução enquanto motiva e envolve os alunos ao conteúdo (YUEN, et al., 2012).

Os estudos produzidos com a elaboração da tese geraram trabalhos publicados ou submetidos conforme Apêndice A.

1.1 *Objetivos*

Contribuir para a qualificação da educação em engenharia, no que tange às questões de natureza didático-pedagógica de tal forma a potencializar a relação ensino e aprendizagem, das disciplinas específicas do campo:

- a. identificar a oferta de disciplinas no campo de formação didático-pedagógica nos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES) com conceito cinco, seis ou sete na Avaliação Trienal 2007-2009, realizada em 2010;

¹ Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; X - atuar em equipes multidisciplinares; XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

- b. analisar a percepção dos pós-graduandos e dos professores dos programas de pós-graduação na área Engenharia Elétrica sobre a formação didático-pedagógica;
- c. contribuir para a formação didático-pedagógica dos pós-graduandos do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) da UNESP/FEIS que estavam ou que pretendiam ingressar na carreira docente, com a elaboração, proposição e avaliação de disciplina didático-pedagógica extracurricular;
- d. propor aspectos pedagógicos a serem abordados em uma disciplina didático-pedagógica nos cursos de pós-graduação em engenharia a partir de uma perspectiva inovadora;
- e. identificar e analisar a formação em engenharia ofertada pela UNEMAT e averiguar a aceitação em formação na área didático-pedagógica;
- f. identificar e analisar, as metodologias de ensino/aprendizagem inovadoras na educação de engenharia na Universidade de Minho/Campus de Azurém, localizada em Guimarães, Portugal.

1.2 Delineamento metodológico

No decorrer da investigação, os pressupostos teóricos foram aprimorados com leituras de livros, artigos e teses para comparar ideias de autores no sentido de compreender e identificar os principais conceitos sobre educação em engenharia bem como estratégias e metodologias que podem ser aplicadas em cursos de engenharia. O embasamento teórico adquirido serviu para orientar a investigação e contrastar com os argumentos formulados na análise dos dados, portanto nesse sentido a pesquisa foi bibliográfica.

A pesquisa, quanto aos objetivos, foi descritiva e teve uma abordagem qualitativa. Nessa abordagem, o raciocínio é dialético e indutivo, preocupa-se com a qualidade das informações, possibilita narrativas ricas e interpretações individuais ou partilhadas, dependendo do contexto. Para Oliveira (2002, p. 117):

As pesquisas que se utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

Para o autor, essa abordagem permite uma pesquisa não estruturada de caráter exploratório que favorece ao pesquisador um entendimento significativo do contexto de inserção do problema. Além disso, há um acompanhamento mais detalhado e pormenorizado da situação ao

desenvolver as atividades. O estudo exploratório permite ao pesquisador alargar sua experiência, aprofundar o estudo e adquirir maior conhecimento sobre o problema (TRIVIÑOS, 1987).

A pesquisa de campo foi desenvolvida ao pesquisar os professores e alunos de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, os cursistas da disciplina extracurricular Práticas Docentes e também ao pesquisar alunos e professores dos cursos que formam engenheiros na UNEMAT bem como com os dados coletados na Universidade do Minho (UMI-NHO).

Os dados foram analisados em momentos distintos:

Com a intenção de identificar disciplinas que de alguma forma preparam o pós-graduando para a docência, foram investigados os dezesseis programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceito cinco, seis ou sete na avaliação trienal de 2007-2009, realizada em 2010. Nessa pesquisa, tomaram-se como referência as disciplinas ofertadas no ano base de 2009 que, de certa forma, poderiam estar “preparando” os pós-graduandos para a docência. Parte da pesquisa foi documental no sentido de ter analisado legislação, Cadernos Indicadores, Planos Políticos Pedagógicos, atas entre outros.

Foi planejada uma pesquisa com os pós-graduandos e os professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica do Brasil. Para isso foi enviado um formulário, via correspondência eletrônica, elaborado com uso da interface do *Google Docs* e, no anonimato, as respostas são disponibilizadas em uma planilha. Aos pós-graduandos foi enviado um formulário, via correspondência eletrônica, indagando sobre a idade, o curso de graduação, se foi licenciatura ou bacharelado, o programa de pós-graduação em que estão matriculado, atividades que lhes despertam mais atenção nas aulas, quando acreditam que aprendem, o interesse em ser professor ou ministrar aulas, o interesse em participar de um curso sobre como ministrar aulas, número de horas que deveria ter o curso, quantas horas semanais disponibilizariam para o curso e conteúdos que gostariam que fosse ministrado. O formulário estava estruturado com 12 questões fechadas, sendo cinco com espaço para outras respostas, caso o pesquisado não tivesse interesse nas elencadas ou quisesse acrescentar.

As análises orientaram a elaboração e proposição de uma disciplina extracurricular denominada “Práticas Docentes”, com o objetivo de contribuir para a formação didático-pedagógica dos pós-graduandos que estavam ou que pretendiam ingressar na carreira docente. Além disso, também foi planejada com a expectativa de análise do modo como os pós-graduandos aceitariam a formação pedagógica em um programa na área de Engenharia Elétrica. Por ser um curso piloto e parte dessa pesquisa, o acompanhamento das atividades foi registrado sistematicamente em Diário de Campo, disponibilizado um a cada cursista e solicitou-se o registro do andamento de suas aprendizagens, dificuldades, dúvidas, acertos, enfim, suas reflexões sobre o processo, o que permitiu realizar uma auto avaliação e uma triangulação dos dados, pois a pesquisadora também se valeu de seu Diário de Campo. Essa disciplina foi planejada de forma que os cur-

sistas pudessem interagir, inclusive, com a prática em sala de aula e, deste modo, o primeiro encontro foi destinado para expor os objetivos do curso, como seriam desenvolvidas as atividades, explanação sobre métodos e técnicas para dinamizar as aulas e sugestão de leituras para os próximos encontros. Durante o curso, foram abordadas algumas estratégias para dinamizar a aula, competências para ensinar (PERRENOUD, 2000) e “Reflexões preliminares sobre história do conhecimento para docentes” (ALVES, 2012, p. 1).

O acompanhamento do desenvolvimento das atividades foi realizado através de registros sistemáticos em Diário de Campo no qual registra-se tudo o que ocorre durante o andamento das atividades. Para Feil (1995, p. 13), Diário de Campo “é o instrumento pelo qual o pesquisador registra, descreve, ordena dados, toma novas decisões e produz conhecimento”.

Quanto à pesquisa com alunos e professores da UNEMAT, foi planejado pesquisar seis dos 11 *campi* onde estavam distribuídos os dez cursos que formam engenheiros: Engenharia Elétrica (Sinop), Engenharia Civil (Sinop e Tangará da Serra), Engenharia de Produção Agroindustrial (Barra do Bugres), Engenharia Florestal (Alta Floresta), Engenharia de Alimentos (Barra do Bugres), e Agronomia (Alta Floresta, Cáceres, Nova Xavantina e Tangará da Serra).

Os primeiros engenheiros a se formarem, datam da metade do ano de 2005. Os cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Civil (Tangará da Serra) foram os últimos, implantados em 2012/2 e 2013/1 respectivamente.

Os formulários eletrônicos foram enviados aos coordenadores de todos os cursos que formam engenheiros na UNEMAT e solicitado o reenvio para todos os professores de seu departamento e para uma turma de preferência para os graduandos ou da turma mais próxima à colação de grau (cursos que ainda não possuem alunos formandos como Engenharia Elétrica e Engenharia Civil do *Campus* de Tangará da Serra).

Os formulários aplicados aos pós-graduandos e professores dos programas de pós-graduações na área de Engenharia Elétrica, aos professores e alunos dos cursos que formam engenheiros na UNEMAT e os questionários aplicados na disciplina extra-curricular Práticas Docentes estão disponibilizados no Apêndice B.

Quanto às investigações realizadas na UMINHO, os dados apresentados foram recolhidos de março a junho de 2013 e a principal fonte foram as entrevistas com os professores que trabalham no ensino superior envolvidos com metodologia ativa. O procedimento metodológico utilizado foi a entrevista semi-estruturada, que é uma forma de realizar coleta de informações mediante aplicação de um roteiro de entrevista com perguntas pré-determinadas, tendo a pesquisadora liberdade de fazer pequenas alterações, conforme o desenrolar da entrevista. O roteiro da entrevista está disponível no Apêndice B.

De posse de todos os dados, o primeiro passo foi preparar o material a ser analisado, os Diários de Campo, os questionários tabulados, a produção dos cursistas. Através da lei-

tura, procurou-se estabelecer contato com o material a ser analisado e formular argumentos. Buscaram-se na literatura contrastes para os argumentos formulados, a fim de perceber e aprimorar o processo de análise de dados. Compartilharam-se as interpretações com o orientador, co-orientador externo, especialistas, bem como a interação virtual com os avaliadores dos artigos em congressos ou periódicos e após as sugestões e comentários as interpretações tecidas anteriormente foram revisadas.

Escrever e apresentar os resultados foram os últimos passos a serem seguidos. Escrever foi parte do processo de interpretação e acompanhou esta investigação que está baseada na pesquisa qualitativa e os resultados estão sob a forma descritiva, acrescidas da discussão e das vozes dos alunos e dos professores.

Durante todo o processo, a pesquisadora se valeu da observação para acompanhar o andamento do trabalho tendo os objetivos propostos pela pesquisa e as questões de pesquisa como relevância para os aspectos a serem observados.

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em oito capítulos conforme descrito a seguir:

No Capítulo 2 descreve-se a pesquisa realizada nos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceito cinco, seis ou sete na Avaliação Trienal 2007-2009 realizada em 2010 no intuito de abordar a oferta de disciplinas que de alguma forma preparam os pós-graduandos para docência.

No Capítulo 3 abordam-se os resultados obtidos com a pesquisa realizada junto aos pós-graduandos e professores dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica reconhecidos e recomendados pela CAPES sobre a formação didático-pedagógica.

No Capítulo 4 apresenta-se a disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduando do PP-GEE da UNESP/FEIS, bem como a avaliação dos cursistas.

No Capítulo 5 realiza-se uma discussão sobre as competências do engenheiro professor bem como apontamentos sobre uma proposta de formação didático-pedagógica para uma disciplina a ser ofertada nos cursos de pós-graduação em engenharia.

No Capítulo 6 disserta-se sobre a pesquisa realizada com os professores e alunos dos cursos que formam engenheiros na UNEMAT e apontamentos sobre uma proposta de formação pedagógica.

No Capítulo 7 investigam-se sobre as metodologias de ensino/aprendizagem inovadoras na educação em engenharia na Universidade de Minho/Campus de Azurém em Portugal.

Finalmente, no Capítulo 8, são apresentadas algumas considerações finais e perspectivas de

trabalhos futuros.

2 DISCIPLINAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICA OFERTADAS PELOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NA ÁREA DE ENGENHARIA ELÉTRICA DO BRASIL

Um levantamento inicial realizado junto ao PPGEE da UNESP/FEIS evidenciou que 49% dos egressos de doutorado de 2003 a 2011 estavam inseridos no corpo docente de Instituições de Ensino (IE). Dessa forma, existe uma preocupação com a formação didático-pedagógica, pois o trabalho docente tem características distintas do trabalho do engenheiro e o perfil dos pós-graduandos representa essa inquietação.

Cientistas e engenheiros com pós-graduação possuem habilidades técnicas para trabalhar em empresas ou na academia (MOHAN et al., 2010), no entanto, de acordo com Hissey (2000), as habilidades técnicas da formação são desenvolvidas, mas faltam outras habilidades, em especial, ao se tratar da docência. Segundo Cordeiro et al. (2008), as instituições de ensino de engenharia, ao implantar as Diretrizes Curriculares, encontraram resistência de professores para mudar as práticas de ensinar. Os autores justificam que o desenvolvimento de competências demanda o uso de novas metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, dificultadas mais por falhas na formação como educadores do que pela disposição em inovar em suas atividades docentes.

No Brasil, para ministrar aulas em Instituições de Ensino Superior (IES), não existe a exigência do conhecimento pedagógico regulamentado e, sim, do conhecimento técnico.

O corpo docente ainda é recrutado entre profissionais, dos quais se exige um mestrado ou doutorado, que os torne mais competentes na comunicação do conhecimento. Deles, no entanto, ainda não se pedem competências profissionais de um educador no que diz respeito à área pedagógica e à perspectiva político-social. A função continua sendo a do professor que vem para ‘ensinar aos que não sabem’ (MASETTO, 2003, p. 37, grifo do autor).

No entanto, é possível observar pequenas evidências que essa situação pode estar prestes a se modificar. Para exemplificar cita-se o concurso público para professor de ensino básico, técnico e tecnológico para o Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Mato Grosso, Brasil, que exigia na prova objetiva conhecimento em “Fundamentos da Educação e Legislação” além das exigências corriqueiras na prova didática (IFMT, 2012). Também pode ser lembrado o Concurso Público de Provas para provimento de cargos de Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, do Quadro de Pessoal Permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFSC), Santa Catarina, Brasil, que cobrava além das exigências corriqueiras da prova didática, na prova objetiva também havia questões sobre “Conhecimentos

Pedagógicos e Legislação” (IFSC, 2012).

2.1 Disciplinas didático-pedagógico ofertadas pelos programas de pós-graduações em Engenharia Elétrica

Com a intenção de identificar disciplinas no campo didático-pedagógico, foram investigados os programas de pós-graduação da área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela CAPES¹ com conceitos cinco, seis ou sete, na Avaliação Trienal 2007-2009 realizada em 2010. O recorte foi realizado segundo os critérios da CAPES dos programas com alto índice de desempenho ou de inserção internacional. Dos 65 programas avaliados, foram observados 16, sendo que destes, dois ficaram com avaliação sete, cinco com nota seis e nove dos programas com conceito cinco. Quanto à localização geográfica, esses programas estão distribuídos, predominantemente, na Região Sudeste, seguida pela Sul e Nordeste. Nenhum desses programas mais conceituados está na Região Norte ou Centro-Oeste. Veja a Tabela 1.

Tabela 1 - Relação dos cursos de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceito cinco, seis ou sete na avaliação trienal 2007-2009 realizada em 2010.

Programa	IES	UF	Nota	
			M	D
Engenharia Elétrica	UFRJ	RJ	7	7
Engenharia Elétrica	UNICAMP	SP	7	7
Engenharia Elétrica	UFMG	MG	6	6
Engenharia Elétrica	UFCG	PB	6	6
Engenharia Elétrica	PUC-RJ	RJ	6	6
Engenharia Elétrica	UFSC	SC	6	6
Engenharia Elétrica	USP/SC	SP	6	6
Engenharia de Automação e Sistemas	UFSC	SC	5	5
Engenharia de Teleinformática	UFC	CE	5	5
Engenharia Elétrica	UNIFEI	MG	5	5
Engenharia Elétrica	UFPE	PE	5	5
Engenharia Elétrica	UFRGS	RS	5	5
Engenharia Elétrica	UFSM	RS	5	5
Engenharia Elétrica	USP	SP	5	5
Engenharia Elétrica	UNESP/IS	SP	5	5
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	UTFPR	PR	5	5

Fonte: (CAPES, 2012b)

Legenda: M - Mestrado Acadêmico D - Doutorado.

Observaram-se todas as disciplinas ofertadas no ano base de 2009 por esses programas de

¹ A CAPES classifica os cursos, de pós-graduação do Brasil, atribuindo conceito de um a sete. Os conceitos um ou dois indicam programas descredenciados. Conceito cinco indica programa com alto índice de desempenho e seis ou sete programas de desempenho de referência e de inserção internacional (CAPES, 2012a).

pós-graduação, mais conceituados do Brasil, na área de Engenharia Elétrica. A partir dessas informações, realizou-se um estudo detalhado das disciplinas que, de certa forma, podem estar “preparando” o pós-graduando para a docência, tais como: “Seminários”, ofertada por 31,25% dos 16 programas, que pode ser uma técnica de ensino-aprendizagem conceituada como: o aluno, sob orientação do professor, investiga um conteúdo ou problema e apresenta os resultados e conclusões que são levados ao grande grupo para discussão e crítica. Masseto (2003) define como uma técnica de aprendizagem que permite ao aluno desenvolver sua capacidade de pesquisa, de comunicação, de organização e fundamentação de ideias, além de inferir e produzir conhecimento de forma coletiva.

Por exemplo, ao observar a ementa da disciplina “Seminários” do Programa da Universidade de São Paulo/São Carlos (USP/SC), observa-se o seguinte:

Planejamento de apresentações: identificação do problema; abordagem dos tópicos;
Escolha do material a ser exibido: figuras; gráficos; equipamento;
Preparação das transparências: técnicas para tornar cada transparência atraente e objetiva.
Apresentação multimídia.
Elaboração de gráficos;
Técnicas de apresentação oral;
Planejamento de apresentação escrita: artigos; teses e dissertações;
Elaboração de apresentação com base na pesquisa de cada aluno
(CAPES, 2009a, p. 47).

É possível entender que o aluno que concluir com êxito a disciplina, poderá estar mais bem preparado para exercer a docência.

O “Estágio de docência²”, conforme preconiza a CAPES, é uma atividade obrigatória aos seus bolsistas desde 1999. É ofertada como disciplina por 31,25% dos programas. Pode ser definida como uma disciplina na qual o aluno ministra aulas na graduação, ou seja, passa a ensinar e, com isso, exerce o papel de professor. Para exemplificar, cita-se a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) “O estágio de docência visa dar ao aluno experiência em atividade didática. Isto será feito através de aulas ou seminários dados nos cursos de graduação, com conteúdo dependendo da área de estudo do aluno e de seu orientador, ou de determinação da coordenação do programa” (CAPES, 2009b, p. 20). Essa prática constitui-se como uma experiência ímpar para os que pretendem exercer a docência. Para Joaquim et al. (2011) o estágio docência é uma possibilidade de congregar ensino e pesquisa, além de uma estratégia efetiva e eficaz no processo de formação de novos professores. O Estágio de Docência é uma

² Ofício Circular Nº 028/99/PR/CAPES de 26 de fevereiro de 1999. De acordo com Anexo a Portaria Nº 52/2002/CAPES, artigo 17 o estágio de docência é obrigatório para todos os bolsistas do Programa de Demanda Social, no entanto para os programas que possuem mestrado e doutorado ele é obrigatório somente aos alunos de doutorado. É parte integrante da formação do pós-graduando, objetiva preparar para a docência e qualificar o ensino superior (BRASIL, 2002; BRASIL, 2010).

disciplina que pode aliar teoria à prática, além de fomentar a pesquisa e o ensino. Essa atividade exige um esforço tanto do orientador como do orientando no planejamento e discussão das aulas a serem ministradas.

Cabe, também, destacar duas disciplinas peculiares em programas de pós-graduação dessa área: a primeira, elencada nesse texto faz parte do Programa da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) que, além de “Seminários”, oferta para alunos do Mestrado e Doutorado, com quatro créditos, a disciplina “Metodologia do Ensino Superior” com estrutura curricular “Enfoque tecnológico da atividade institucional; Formulação e taxionomia de objetivos instrucionais: grupais e individualizados; Avaliação da Aprendizagem, Tipologia e Instrumentos; Planejamento Instrucional” (CAPES, 2009c, p. 23). Entre as bibliografias elencadas, alguns autores discutem aspectos pedagógicos na educação tais como: “O Educador: vida e morte” de Paulo Freire, “Planejamento de ensino e avaliação” de Délcia Enricone et al., “Educação: visão teórica e prática pedagógica” de Walter E. Garcia, “Aspectos sociais da didática universitária em educação e sociedade”, de Michel Thiollent, “Relação professor aluno em “O professor universitário em sala de aula: prática”, de M. C. Abreu e Marcos T. Masetto e também dois livros de metodologia do trabalho científico, um de Eva Maria Lobatos e Marina de Andrade Marconi e outro de Cipriano Luckesi et al. (CAPES, 2009c, p. 23).

A outra disciplina que chama a atenção dos que pretendem ingressar na carreira do magistério, principalmente, pela sua bibliografia, faz parte do Programa de Engenharia de Teleinformática da Universidade Federal do Ceará (UFC) que, além de “Seminários I” (Mestrado) e “Seminários II” (Doutorado), oferece “Ensino de Engenharia de Teleinformática I”, sendo dois créditos para o Programa de Mestrado, com a ementa “Estudo das diferentes técnicas de ensino e sua aplicação à transmissão do conhecimento em Engenharia de Teleinformática” (CAPES, 2009d, p. 5) e “Ensino de Engenharia de Teleinformática II” para alunos do doutorado, com a ementa “Estudo complementar à disciplina Ensino de Engenharia de Teleinformática I, referente ao aprofundamento das diferentes técnicas de ensino e sua aplicação à produção do conhecimento individual e integrado em Engenharia de Telecomunicações e Engenharia de Sistemas Informáticos” (CAPES, 2009d, p. 6). Ambas as disciplinas apresentam a bibliografia: “Docência no ensino superior”, de S. G. Pimenta e L. G. C. Anastasiou, “Ensinar e aprender no ensino superior”, de M. L. M. C. Vasconcelos e A. Teodoro, “Ensino universitário”, de M. A. Zabalza, “Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para estratégias de trabalho em aula”, de Léa das Graças Anastasiou e Leonir Pessate Alves (organizadoras), “Dominando as técnicas de ensino”, de Joseph Lowaman e “Estratégias de Ensino-Aprendizagem”, de J. D. Bordinave e A. M. Pereria (CAPES, 2009d). A bibliografia elencada, geralmente, faz parte das referências bibliográficas disponibilizadas nos programas da área de educação ou ensino. As quatro primeiras obras abordam o ensino superior com uma discussão teórica abrangente sobre vários aspectos da formação de professores. Entre as referidas obras, cabe lembrar Zabalza (2004) ao afirmar que o trabalho docente no ensino superior é complexo pelo fato de não

poder ser encarado como uma oportunidade para comunicar aos alunos o conhecimento e as experiências do professor sobre o conteúdo. Segundo o autor, o docente necessita repensar as metodologias de ensino, visando trabalhar um processo de formação continuada, possibilitando ao aluno o aprofundamento dos conteúdos na disciplina, de acordo com a própria motivação do aluno. No entanto, para Pimenta e Anastasiou (2002), alunos de programas de pós-graduação, geralmente se envolvem nas pesquisas de seus orientadores e em suas próprias pesquisas de tal forma, que fica uma lacuna na prática docente ou em sua formação como professor e, ao ingressar ou retornar a docência, sente um “isolamento” em seu trabalho, o que de certa forma dificulta o exercício da profissão, pois pode sentir-se despreparado para a docência e carecer de conhecimentos teóricos sobre o ensino-aprendizagem. Porém, para Zabalza (2004), a importância da formação está vinculada ao crescimento e aperfeiçoamento das pessoas. E esse aperfeiçoamento deve ser entendido num sentido amplo, como crescimento pessoal, sendo este para qualificar a pessoa. Segundo o mesmo autor, acréscimos na formação só têm sentido quando se dá como um todo, buscando o crescimento do ser humano, da pessoa que está em processo de formação. Para Masetto (2003), os autores Bordenave e Pereira (2005) fazem parte das “bibliografias básicas sobre formação pedagógica de docentes para o ensino superior”, nas quais discutem a relação professor aluno e estratégias em sala de aula.

2.2 Considerações parciais

Contribuir para a discussão teórica, e sem a pretensão de esgotar o assunto, o capítulo teceu considerações a respeito da educação em engenharia, versando sobre a área didático-pedagógica. Com o escopo de observar a existência de disciplinas no campo de formação didático-pedagógica, foram analisados os programas de pós-graduação da área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceitos cinco, seis ou sete, na Avaliação Trienal 2007-2009, realizada em 2010.

Entre os 16 programas pesquisados, 31,25% ofereciam “Seminários”, definidos por Masetto (2003) como uma técnica de aprendizagem que permite ao aluno desenvolver sua capacidade de pesquisa, de comunicação, de organização e fundamentação de ideias, além de inferir e produzir conhecimento de forma coletiva. Adicionalmente 31,25% dos programas de pós-graduação ofereciam “Estágio de docência”, uma disciplina na qual o aluno ministra aulas na graduação. Com isso, pode aliar teoria à prática, além de realizar pesquisa e ensino. Essa atividade exige um esforço tanto do orientador como do orientando no planejamento e discussão das aulas a serem ministradas.

Entre as disciplinas ofertadas nesses programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, duas chamavam a atenção: O PPGEE da UFCG que, além de Seminários, ofereceu “Metodologia do Ensino Superior” e o Programa da UFC que ofertou Seminários I e II e também “Ensino de Engenharia de Teleinformática” I e II que, pela bibliografia, aborda a área de

formação pedagógica. Entre as bibliografias dessas disciplinas, encontram-se autores como M. A. Zabalza (2004) que argumenta ser o trabalho docente no ensino superior complexo, pois o docente necessita repensar as metodologias de ensino e possibilitar ao aluno o aprofundamento dos conteúdos na disciplina, de acordo com a própria motivação do aluno. O autor também defende que a importância da formação está vinculada ao crescimento e aperfeiçoamento das pessoas ou seja, o autor tem se destacado pelos seus contributos na caracterização do ensino superior.

Acredita-se que entre ensino de engenharia e a formação pedagógica, existe uma aproximação necessária e é um tema a ser abordado amplamente e discutido pelos pares. Além disso, envolvem diferentes saberes que se constroem e reconstroem em cada sala de aula, visto que existe uma diferença significativa entre conhecimentos do engenheiro e do engenheiro professor. Pode-se corroborar com as palavras de Masetto (2003) que, do professor, além da formação profissional, exige-se competência pedagógica, visto que é um educador. A investigação desenvolvida pode orientar futuras discussões sobre formação didático-pedagógica nos programas de pós-graduação em engenharia.

Os estudos realizados ao escrever esse capítulo fazem parte do artigo “Ensino de engenharia: estudo de caso sobre formação didático-pedagógica e pós-graduação na área de Engenharia Elétrica” elencado no Apêndice: A.

3 A PESQUISA COM OS PROFESSORES E ALUNOS DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Engenheiros professores tem se preocupado com a educação de engenharia no intuito de facilitar o ensino/aprendizagem. Para exemplificar citam-se alguns dos trabalhos publicados no *IEEE Transaction on Education* na área de ensino em controle por Teixeira e colaboradores (TEIXEIRA, 1994; TEIXEIRA; MARCHESI; ASSUNÇÃO, 2001; TEIXEIRA; ASSUNÇÃO, 2002; TEIXEIRA; ASSUNÇÃO; MACHADO, 2004; TEIXEIRA; ASSUNÇÃO; COVACIC, 2007). Os autores brasileiros, Schaid, Zaro e Timm (2006, p. 28) argumentam que “o número de docentes envolvidos com questões relacionadas ao ensino tem crescido, como mostram o número e a variedade de artigos apresentados em congresso da área”. Entretanto, Agopya (2006, p. 322) argumenta que “o tema é pouco estudado no país e as raras publicações tratam de aspectos históricos ou de problemas específicos”.

No Brasil é crescente a oferta de postos de trabalhos na área de educação a engenheiros, em especial, aos oriundos das pós-graduações. Para exemplificar, um levantamento inicial realizado junto à coordenação do PPGEE da UNESP/FEIS, localizada em Ilha Solteira, SP, Brasil, constatou que 49% dos egressos em nível de doutorado de 2003 a 2011 estavam inseridos em diferentes esferas educacionais antes da defesa e, com relação aos alunos de mestrado de 1994 a 2011, 14%. Esses dados podem evidenciar a inserção dos pós-graduandos, mesmo antes da conclusão do curso de pós-graduação, na docência. A vivência com a academia mostrou, que parte dos pós-graduados permanece em instituições de ensino, trocando os papéis de aluno a professor por meio de um concurso ou processo seletivo. Portanto, a necessidade de formação didático-pedagógica na pós-graduação, pode representar um diferencial significativo para os futuros professores. Hissey (2000) resume que executivos esperam engenheiros capazes de realizar boas apresentações orais para várias atividades. Pode-se afirmar que as IE também esperam professores competentes em todos os campos.

No contexto dos programas de pós-graduação, os aspectos relacionados à profissão docente transformam-se em uma preocupação recorrente, especialmente, em momentos de divulgação de concursos para professores na área de engenharia. Esse desconforto pode estar relacionado à ausência de formação didático-pedagógica em cursos de engenharia, pois são bacharéis candidatos a professores. Para Mohan et al. (2010), a discussão pedagógica que inclui pesquisas da ciência cognitiva e aspectos didáticos do processo de ensino aprendizagem é explicitamente abordada na preparação de acadêmicos na educação, mas não nas faculdades de engenharia.

No Brasil, o corpo docente das instituições de ensino superior é recrutado entre os que possuem mestrado ou doutorado, procurando, assim, profissionais mais competentes na comunica-

ção do conhecimento, ressaltando não é exigida competência profissional na área pedagógica (MASETTO, 2003). Vale lembrar que em todo concurso público para ingresso como docente em nível superior do Brasil existe uma prova didática na qual o candidato ministra uma aula para a banca examinadora. Porém, é possível observar pequenas evidências que mostram que essa situação pode estar prestes a se modificar. Como exemplificado, os concursos públicos para a carreira docente dos Institutos Federais no Capítulo 2. Nesse sentido, Cordeiro et al. (2008) explana que as instituições de ensino de engenharias, ao implantar as Diretrizes Curriculares, encontraram resistência de professores para modificar as práticas de ensinar. Os autores argumentaram que o desenvolvimento das competências requer o uso de novas metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação dificultadas mais por falhas na formação como educadores do que pela disposição em inovar as atividades docentes.

Pesquisar o ensino de engenharia, saber como ocorre a aprendizagem de disciplinas nesses cursos, deveria ser uma atividade valorosa e gratificante para professores engenheiros (MOHAN et al., 2010). Entretanto no Brasil essa valorização ainda não é percebida no meio acadêmico nem tampouco pelos órgãos governamentais. Autores como Covey (1989) divulgaram hábitos para obter resultados positivos em trabalhos em grupos, sejam eles tanto para desenvolver pesquisas ou para trabalhar em empresas.

Com o intento de descrever a percepção dos pós-graduandos e dos professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica e também de verificar a aceitação de formação na área didático-pedagógica, foi enviado um formulário, via correspondência eletrônica. O formulário eletrônico foi elaborado com uso da interface do *Google Docs* e no anonimato, as respostas são disponibilizadas em uma planilha.

Nesse sentido, foi planejada uma pesquisa com os pós-graduandos e os professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica do Brasil. A relação dos cursos para os quais foram enviados os formulários está disponível na Tabela 2. Para isso foi enviado um formulário via correspondência eletrônica. O formulário eletrônico foi elaborado com o uso da interface do *Google Docs* (<http://docs.google.com>), que é um pacote de aplicativos gratuitos que permite a edição colaborativa e os arquivos são disponibilizados para *download*. Também oferece benefícios como: portabilidade (possibilidade de acesso); custo (gratuito, ou seja, *freeware*); facilidade de uso (não demanda conhecimentos de programação) e interface análoga aos aplicativos habituais (HEIDMANN et al., 2010). Para elaborar o formulário, utilizou-se o *Google Forms*, aplicativo do *Google Docs*, para confecção de formulários online, sendo que as respostas, no anonimato, são disponibilizadas em uma planilha.

Com a intenção de descrever a percepção dos pós-graduandos e também verificar a aceitação de formação na área didático-pedagógica, foi indagado sobre a idade, o curso de graduação, se foi licenciatura ou bacharelado, o programa de pós-graduação em que estão matriculado, atividades que lhes despertam mais atenção nas aulas, quando acreditam que aprendem, o interesse

Tabela 2 - Relação dos cursos de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES na avaliação trienal de 2007-2009 realizada em 2010.

Programa	IES	UF	Nota	
			M	D
Engenharia Elétrica	UFRJ	RJ	7	7
Engenharia Elétrica	UNICAMP	SP	7	7
Engenharia Elétrica	UFMG	MG	6	6
Engenharia Elétrica	UFCG	PB	6	6
Engenharia Elétrica	PUC-RJ	RJ	6	6
Engenharia Elétrica	UFSC	SC	6	6
Engenharia Elétrica	USP/SC	SP	6	6
Engenharia de Automação e Sistemas	UFSC	SC	5	5
Engenharia de Teleinformática	UFC	CE	5	5
Engenharia Elétrica	UNIFEI	MG	5	5
Engenharia Elétrica	UFPE	PE	5	5
Engenharia Elétrica	UFRGS	RS	5	5
Engenharia Elétrica	UFSM	RS	5	5
Engenharia Elétrica	USP	SP	5	5
Engenharia Elétrica	UNESP/IS	SP	5	5
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	UTFPR	PR	5	5
Engenharia de Eletricidade	UFMA	MA	4	4
Engenharia de Sistemas Eletrônicos e de Automação	UNB	DF	4	4
Engenharia Elétrica	UFBA	BA	4	4
Engenharia Elétrica	UFC	CE	4	4
Engenharia Elétrica	UNB	DF	4	4
Engenharia Elétrica	UFES	ES	4	4
Engenharia Elétrica	UFJF	MG	4	4
Engenharia Elétrica	UFU	MG	4	4
Engenharia Elétrica	PUC/MG	MG	4	-
Engenharia Elétrica	UFPA	PA	4	4
Engenharia Elétrica	UFRN	RN	4	4
Engenharia Elétrica	PUC/RS	RS	4	-
Engenharia Elétrica	UPM	SP	4	4
Engenharia Elétrica	FEI	SP	4	-
Engenharia Eletrônica e Computação	ITA	SP	4	4
Microeletrônica	UFRGS	RS	4	4
Engenharia da Informação	UFABC	SP	3	-
Engenharia de Sistemas	FESP/UPE	PE	3	-
Engenharia de Sistemas Dinâmicos e Energéticos	UNIOESTE	PR	3	-
Engenharia de Telecomunicações	UFF	RJ	3	-
Engenharia Elétrica	UFAM	AM	3	-
Engenharia Elétrica	INATEL	MG	3	-
Engenharia Elétrica	UFMS	MS	3	-
Engenharia Elétrica	UFPB/J.P.	PB	3	-
Engenharia Elétrica	IFPB	PB	3	-
Engenharia Elétrica	UFPR	PR	3	-
Engenharia Elétrica	UEL	PR	3	-
Engenharia Elétrica	UTFPR	PR	3	-
Engenharia Elétrica	IME	RJ	3	-
Engenharia Elétrica	CEFET/RJ	RJ	3	-
Engenharia Elétrica	UNIPAMPA	RS	3	-
Engenharia Elétrica	UDESC	SC	3	-
Engenharia Elétrica	FURB	SC	3	-
Engenharia Elétrica	FUFSE	SE	3	-
Engenharia Elétrica	UNESP/BAU	SP	3	-
Engenharia Elétrica	UFABC	SP	3	-
Engenharia Elétrica (UFSJ - CEFET-MG)	UFSJ	MG	3	-
Engenharia Elétrica - Cornélio Procópio	UTFPR	PR	3	-
Engenharia Elétrica - Pato Branco	UTFPR	PR	3	-
Engenharia Elétrica e de Computação	UFG	GO	3	-
Engenharia Eletrônica	UERJ	RJ	3	-
Sistemas de Comunicação e Automação	UFERSA	RN	3	-

Fonte: (CAPES, 2012b).

Legenda: M - Mestrado Acadêmico D - Doutorado.

com a carreira do magistério, o interesse em participar de um curso sobre como ministrar aulas, o número de horas que deveria ser o curso, quantas horas semanais disponibilizariam para o curso e os conteúdos que gostariam que fossem ministrados, perfazendo 12 questões fechadas, sendo cinco com espaço para outras respostas, caso os pesquisados não tivessem interesse nas elencadas ou quisessem acrescentar opiniões. Os formulários, em especial as questões fechadas foram elaboradas embasadas nas obras de Masetto (2001, 2003, 2004, 2007, 2008), Perrenoud (2000, 2002), Zabalza (2004, 2006, 2011) e também pelo conhecimento e experiência com o ensino/aprendizagem. O formulário foi disponibilizado na Figura 1. O caracter * indica questão de resposta obrigatória.

A pesquisa aos professores foi estruturada com onze questões, sendo três fechadas e as demais abertas ou com espaço para opinarem caso desejassem acrescentar opiniões. Com o intento de conhecer a visão dos professores de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, o formulário investigou o curso de graduação, ano de ingresso, titulação ao ingressar no magistério, as principais dificuldades e/ou angústias ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente, como conseguiu superá-las, que estratégias usaram para superá-las, se fez algum curso na área didático-pedagógica, sugestões aos que pretendem ingressar na carreira do magistério, se seria oportuno oferecer uma disciplina didático-pedagógica para pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica e, por último, sugestões do que poderia ser trabalhado em uma disciplina sobre práticas docentes a ser ofertada aos pós-graduandos em Engenharia Elétrica. Veja a Figura 2.

Os formulários foram enviados entre 28 de março a 02 de maio de 2012 aos professores e alunos de todos os programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica do Brasil. As correspondências eletrônicas foram enviadas aos endereços pessoais disponíveis nas páginas das instituições e, caso não fossem disponibilizados, foram enviados ao endereço institucional presente na página da CAPES com solicitação de reenvio aos seus alunos ou aos seus professores. As respostas foram aceitas até 11 de junho do mesmo ano, sendo que um número considerável acatou o convite e enviou suas contribuições no anonimato. Veja a Tabela 3.

Os programas foram separados em dois grupos: Programas somente com mestrado (M), Programas com mestrado e doutorado (MD) no intento de identificar diferenças entre o pensar e agir desses professores e alunos.

Tabela 3 - Situação sobre as respostas recebidas.

Situação	Professores dos programas de:		Alunos dos programas de:	
	Mestrado-PM	Mestrado e Doutorado-PMD	Mestrado-AM	Mestrado e Doutorado-AMD
Formulários respondidos	84	112	53	215

Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 1 - Recorte do formulário aplicado aos alunos dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica.

1-Sexo *
<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
2-Idade: *
<input type="checkbox"/> menos que 20;
<input type="checkbox"/> 21 a 25
<input type="checkbox"/> 26 a 30
<input type="checkbox"/> mais que 30
3-Qual seu curso de Graduação?
<input type="checkbox"/> Engenharia Elétrica
<input type="checkbox"/> Matemática
<input type="checkbox"/> Física
<input type="checkbox"/> Engenharia da Computação
<input type="checkbox"/> Ciência da Computação
<input type="checkbox"/> Outro:
4-Seu curso foi? *
<input type="checkbox"/> Bacharelado <input type="checkbox"/> Licenciatura
5-Do Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica você é aluno?
<input type="checkbox"/> do Mestrado <input type="checkbox"/> do Doutorado <input type="checkbox"/> Outro:
6-Como aluno, que atividade lhe desperta maior interesse nas aulas?
(Por favor, marque no máximo duas alternativas) *
<input type="checkbox"/> Quando o professor expõe o conteúdo
<input type="checkbox"/> Atividades em Laboratórios
<input type="checkbox"/> Aulas práticas
<input type="checkbox"/> Resolução de exercícios
<input type="checkbox"/> Seminários
7-Você acredita que aprende quando: (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *
<input type="checkbox"/> Tira boas notas nas provas
<input type="checkbox"/> Faz perguntas ao professor
<input type="checkbox"/> Resolve os exercícios
<input type="checkbox"/> Sabe explicar aos colegas
<input type="checkbox"/> Sabe escrever sobre o assunto
<input type="checkbox"/> Aplica o conhecimento
8-Você tem interesse em ser professor ou ministrar aulas? *
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Já sou Professor(a)
9-Tem interesse em participar de um curso sobre como ministrar aulas?
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
10-Quantas horas semanais disponibilizaria?
<input type="checkbox"/> 4 horas semanais
<input type="checkbox"/> 8 horas semanais
<input type="checkbox"/> 15 horas semanais
<input type="checkbox"/> Outro:
11-De quantas horas deveria ser o curso?
<input type="checkbox"/> 15 horas
<input type="checkbox"/> 30 horas
<input type="checkbox"/> 45 horas
<input type="checkbox"/> 60 horas
<input type="checkbox"/> Outro:
12-O que gostaria que fosse ministrado nesse curso?
<input type="checkbox"/> Didática
<input type="checkbox"/> Metodologia de Ensino
<input type="checkbox"/> Técnicas para ministrar aulas
<input type="checkbox"/> Teorias de aprendizagem
<input type="checkbox"/> Outro:
Obrigada pela sua participação

Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 2 - Recorte do formulário enviado aos professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica.

<p>1 Qual seu curso de graduação?</p> <p><input type="checkbox"/> Engenharia Elétrica</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p> <p>2-Ano de ingresso na carreira de professor?</p> <p>3-Sua titulação ao ingressar na carreira do magistério? *</p> <p><input type="checkbox"/> graduação</p> <p><input type="checkbox"/> especialização</p> <p><input type="checkbox"/> mestrado</p> <p><input type="checkbox"/> doutorado</p> <p><input type="checkbox"/> pós-doutorado</p> <p>4-Quais as principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente?</p> <p><input type="checkbox"/> Como ministrar as aulas</p> <p><input type="checkbox"/> Como enfrentar a sala de aula</p> <p><input type="checkbox"/> Como avaliar a aprendizagem dos alunos</p> <p><input type="checkbox"/> Outro:</p> <p>5-Como conseguiu superá-las?</p> <p>6-Que estratégias usou?</p> <p><input type="checkbox"/> discussão com colegas sobre a dificuldade</p> <p><input type="checkbox"/> leituras de livros e literaturas especializadas</p> <p><input type="checkbox"/> cursos</p> <p><input type="checkbox"/> outras</p> <p>7-Com relação a pergunta anterior, se você selecionou leitura de livros, quais você leu, se você selecionou cursos, quais você fez, se você assinalou outras comente?</p> <p>8-Quais suas sugestões aos que pretendem ingressar na carreira do magistério.</p> <p>9-Faça sugestões do que pode ser abordado em uma disciplina sobre práticas docentes a ser ofertada a pós-graduando em Engenharia Elétrica.</p> <p>10-Você fez algum curso na área didático-pedagógica?</p> <p><input type="checkbox"/> sim, durante a graduação</p> <p><input type="checkbox"/> sim, durante a pós-graduação</p> <p><input type="checkbox"/> sim, antes de ingressar na carreira do magistério</p> <p><input type="checkbox"/> sim, após ingressar na carreira do magistério</p> <p><input type="checkbox"/> não</p> <p>11-Em sua opinião seria oportuno oferecer uma disciplina didática pedagógica para pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p>
--

Fonte: Elaboração da própria autora.

3.1 Percepção dos professores das pós-graduações

Quanto à pesquisa com os professores dos programas de pós-graduação da área de Engenharia Elétrica aproximadamente 6%¹ dos professores acolheram o convite e responderam a pesquisa anonimamente. Entre os dois grupos de professores pesquisados, as diferenças na sistematização das respostas foram pequenas e pode-se afirmar que não ocorreu diferenças² entre o pensar e o agir dos professores dos programas somente de mestrado (PM) com relação aos professores de programas de mestrado e doutorado (PMD). Mesmo assim, as questões que apresentaram qualquer diferença que pudesse ser considerada foram descritas com os grupos separados. A mesma análise foi constatada entre os dois grupos de pós-graduandos pesquisados: os alunos dos programas somente de mestrado (AM) e os alunos dos programas de mestrado e doutorado (AMD).

Com respeito à análise dos grupos de professores, o tempo médio de atuação no magistério para os PM era de 13 anos. Entretanto, para os PMD, o tempo médio de atuação no magistério era de 19 anos³. A menor experiência no ensino era de um ano para ambos os grupos e o maior período de atuação era de 42 anos. Porém, entre os PMD, 50% dos respondentes atuavam no ensino, de 21 a 41 anos.

De acordo com os professores, as principais dificuldades e/ou angústias encontradas, ao se deparar com a sala de aula no início da atuação docente foi em relação a como avaliar a aprendizagem dos alunos e como ministrar as aulas. Veja a Figura: 3.

Para ambos os grupos de professores, a superação das dificuldades e/ou angústias ocorreu, principalmente, com a prática, a vivência e a experiência adquirida ao longo dos anos em sala de aula e na convivência com professores mais experientes. Entretanto, alguns professores responderam que não conseguiram superá-las, em especial, as estratégias de ensino e avaliação da aprendizagem. Para exemplificar, veja a seguinte fala: “Ainda tenho dificuldades para escolher a melhor forma de apresentar certos conteúdos e, portanto, continuo aprendendo” (PMD 59). O que de certa forma pode representar querer modificar sua arte de ensinar e almejar aulas mais produtivas, ou seja, um aprimoramento da prática docente. Para Riolfi e Almaminos (2007) o ser humano está em constante construção de seu trabalho e de seu eu, num processo criativo que pode representar uma eterna inovação.

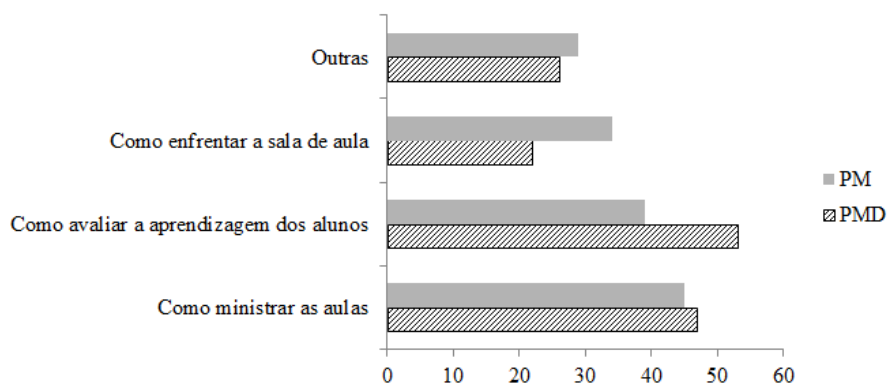
No tocante às estratégias utilizadas, as respostas de ambos os grupos evidenciaram a importância de professores experientes auxiliarem os jovens engenheiros a superarem as dificuldades, pois em torno de 60% responderam que preferiram discutir com os pares sobre as dificuldades

¹ As respostas recebidas somam 25% se for considerada a relação entre o número de correspondências enviadas e o número de formulários respondidos.

² Pelo Teste Qui-quadrado não existe diferença significativa a 5%.

³ O tempo médio de atuação no magistério difere entre os grupos ao valer-se do Teste-t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes.

Figura 3 - Principais dificuldades e/ou angústias encontradas pelos professores ao se deparar com a sala de aula no início da atuação docente.



Fonte: Elaboração da própria autora.

Obs.: As porcentagens somam além de 100% pela possibilidade de apontar mais de uma dificuldade e/ou angústia.

e/ou angústias. Isso nos remete à importância do Estágio de Docência como disciplina a ser disponibilizada aos pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica, porque é uma oportunidade ímpar, de discutir e planejar uma disciplina com o orientador. Para ambos os grupos, em torno de 30% procuraram leituras em livros e literaturas especializadas como textos sobre ensino/aprendizagem, metodologia de ensino, didática, avaliação e/ou leituras de livros didáticos das disciplinas ministradas e, entre os autores, foram sugeridos Perrenoud e Paulo Freire, com ênfase na obra “Pedagogia da Autonomia”. Para Freire (1996), é indispensável ao professor saber que o fundamental no ser humano, é despertar a curiosidade, que faz o sujeito perguntar, conhecer, atuar e reconhecer. Entre os professores, 14% tiveram a oportunidade de participar de cursos de formação pedagógica, inclusive a IE ofertou essa possibilidade a determinados professores.

Os professores imprimiram valiosas contribuições aos que pretendem exercer o magistério. As respostas remetem, sobretudo, ao gosto pela profissão e à necessidade de aprender sempre. O entusiasmo ao ensinar pode ser percebido pelos alunos e os incentiva a ter uma formação sólida em engenharia. Entre as respostas nessa direção, salientam-se: “Cultivar um espírito incansável de ensinar. Manter sempre a disposição para aprender e se reciclar” (PM 10). “Estudar sempre e muito. Saber que o conhecimento é algo dinâmico. Só se sabe aquilo que, efetivamente, conseguimos ensinar.” (PM 63). Afirmções que convergem com o pensamento de Zorn (2012, p. 6) ao descrever que “o gosto e o conhecimento sólido na área comprometida, aliados à técnica, são elementos-chaves para promover o bem-estar do professor e, conseqüentemente, para ganhar confiança dos alunos”.

Em relação à participação em algum curso na área didático-pedagógica para ambos os grupos de professores, a maioria, em torno de 65% não fizeram nenhum curso nessa direção, em

torno de 25% participaram após ingressar na carreira do magistério, ou seja, de certa forma preocuparam-se com sua formação na área didático-pedagógica.

Ao considerar a oferta de uma disciplina didático-pedagógica para pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica, mais de 60% manifestaram-se favoráveis em ambos os grupos de professores, em torno de 20% foram indiferente e menos de 19% revelaram-se contrários. A maioria dos respondentes acreditava na oferta de uma disciplina com o intento de minimizar as dificuldades enfrentadas por engenheiros ao ingressarem na carreira do magistério. Ou seja, mesmo sem ter a oportunidade de cursar uma disciplina dessa natureza durante a pós-graduação, a maioria dos professores foi favorável à oferta.

As sugestões do que poderia ser abordado em uma disciplina sobre práticas pedagógicas a ser ofertada a pós-graduandos em Engenharia Elétrica foram úteis e aplicáveis. As sugestões remetem-se principalmente à aula em si e à avaliação da aprendizagem. A maioria delas abordava vários pontos significativos para serem trabalhados em uma disciplina que objetiva a formação didático-pedagógica dos jovens engenheiros professores ou candidatos à docência.

Pode-se afirmar que a aula representou a maior preocupação, pois 21% sugeriram saber planejar, estruturar e ministrar. Também, nesse sentido, como elaborar um plano de aula, de ensino ou de curso. Além disso, saber dinamizar a aula, ou seja, manter os alunos atentos e dispostos a estudar o conteúdo.

Com relação à avaliação, 17% sugeriram que fossem abordados os diversos métodos de avaliar a aprendizagem dos alunos, de elaborar uma avaliação e corrigi-la de forma justa. Portanto, foram sugeridas várias abordagens para serem ministradas em uma disciplina a ser ofertada em cursos de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica.

3.2 Percepção dos alunos das pós-graduações

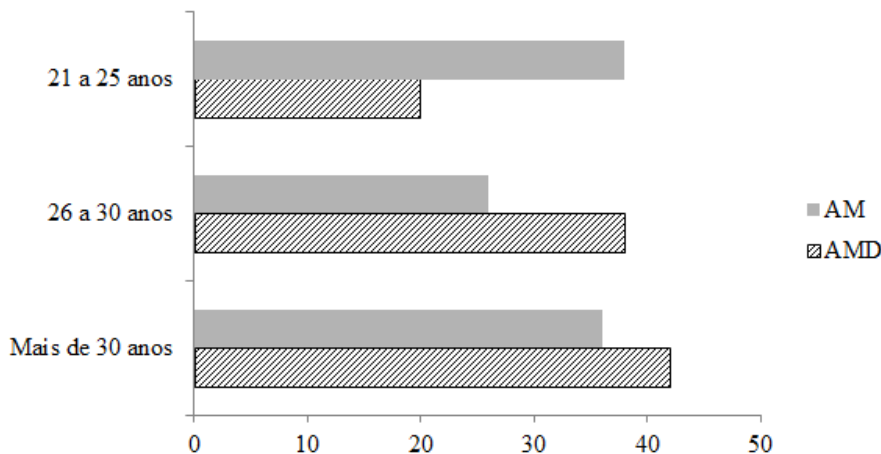
Dos 65 programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica recomendados e reconhecidos pela CAPES, na avaliação trienal de 2007-2009, ocorrida em 2010, dos quais sete eram mestrados profissionais, foram pesquisados os 58 programas acadêmicos. Entre os programas pesquisados, 28 ofertavam somente mestrado e 30 ofertavam mestrado e doutorado.

Dos respondentes em ambos os grupos a maioria em torno de 85% era do sexo masculino e em torno de 15% do sexo feminino, com predominância masculina, como o próprio grupo de pós-graduandos em Engenharia Elétrica.

Quanto à pesquisa com os alunos das pós-graduações, como esperado os AM eram mais jovens, pois 38% tinham de 21 a 25 anos, 26% de 26 a 30 anos e 36% mais que 30 anos. Entre os AMD, 20% tinham de 21 a 25 anos, 38% de 26 a 30 anos e 42% mais que 30 anos. Concluiu-se que o questionário foi respondido com idades coerentes ao grupo em estudo. Para verificar a

idade dos pós-graduando cheque a Figura 4.

Figura 4 - Idade dos pós-graduandos que participaram da pesquisa.



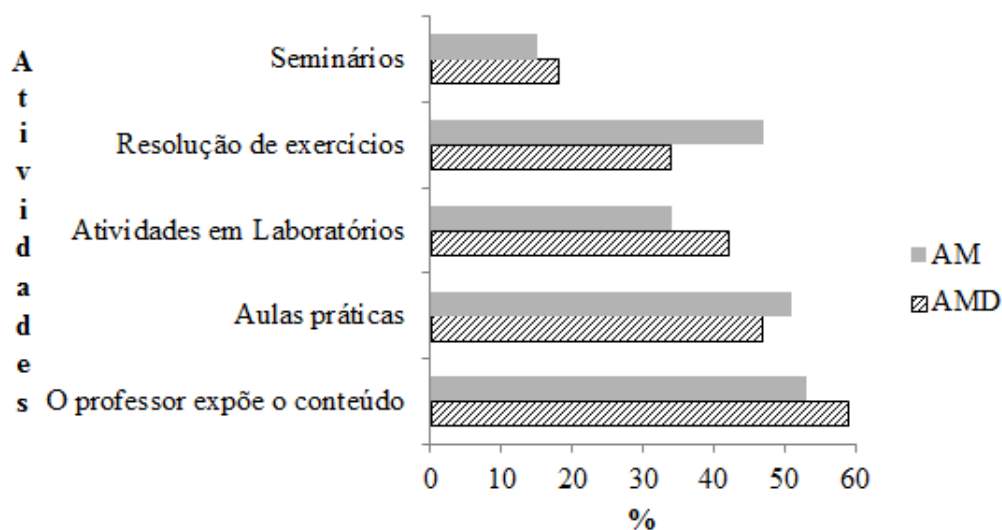
Fonte: Elaboração da própria autora.

Entre os AMD, 39% eram alunos de mestrado e a maioria, 61%, estava no doutorado.

Para ambos os grupos de alunos, ao responderem sobre que atividades despertavam maior interesse nas aulas, em torno de 55% responderam quando o professor expõe o conteúdo, em torno de 50% optaram por aulas práticas e a minoria, em torno de 15%, seminários que segundo Masetto (2003), é uma das técnicas mais empregadas no ensino superior do Brasil, superada pelas aulas expositivas. O texto não permite saber a qual área do ensino superior o autor se referiu. Nesse sentido, é possível que haja diferença entre as humanas e exatas, por exemplo. Portanto, os pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica manifestaram interesses distintos dos apontamentos do autor ao se referirem sobre seminários e a convergência ocorreu nas aulas expositivas. No que se refere às aulas expositivas que mais interessavam os pós-graduandos em estudo, pode significar que no processo de aprendizagem ocorre uma parceria e colaboração entre professor e alunos, pois o docente conseguiu atrair o discente a se envolver com os conteúdos abordados (MASETTO, 2003). Nessa questão poderiam assinalar até duas alternativas, assim as porcentagens somam além dos habituais 100%. Veja a Figura 5.

Ambos os grupos de alunos ao serem indagados sobre quando acreditavam que aprendia]m, 62% responderam ao aplicar os conhecimentos, em torno de 50% ao saber explicar aos colegas, em torno de 45% responderam ao escrever sobre o assunto, em torno de 35% ao resolver exercícios e 8% ao perguntar para o professor. Veja a Figura 6. A predominância foi por aplicar os conhecimentos, exigência de pós-graduação nessa área e, além disso, observou-se que mais da metade acredita que aprendia ao explicar para os colegas, que é uma forma de estudar em grupo, e mostra vontade de ensinar. Essa situação pode ser entendida como disposição para a docência. Considerando que nessa questão, os alunos também poderiam apontar até duas alternativas, as

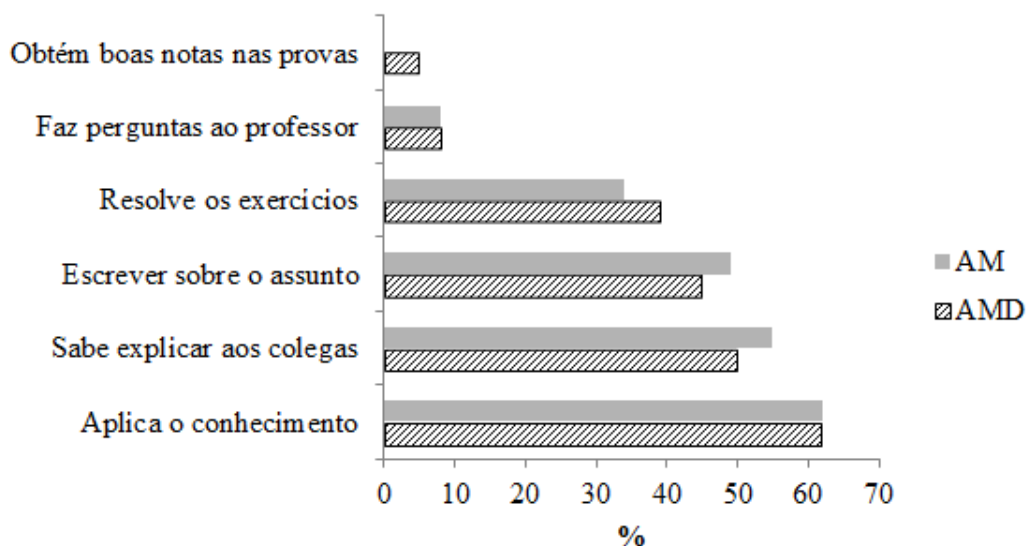
Figura 5 - Atividades que despertavam maior interesse aos alunos de acordo com os pós-graduandos.



Fonte: Elaboração da própria autora.

porcentagens somam mais do que 100%.

Figura 6 - Indicações dos pós-graduandos de quando acreditavam que aprendiam.



Fonte: Elaboração da própria autora.

Ao responderem sobre o interesse com a carreira do magistério, a maioria respondeu afirmativamente, pois boa parte já era professor e a minoria não pretende abraçar a docência, sendo que desses, 1% estavam no doutorado. Veja Tabela 4. A maioria, 87% entre os AM e 91%

entre os AMD era professor ou pretendia ser. Este fato justifica a preocupação com a formação docente durante a pós-graduação, pois alunos hoje, amanhã professores dos futuros engenheiros ou em áreas correlatas. Essa preocupação foi demonstrada por 85% dos AM e 74% dos AMD, uma vez que ao serem indagados se tinham interesse em participar de uma disciplina sobre como ministrar aulas, responderam afirmativamente. Entre os AM, 15% responderam não ter interesse, entretanto, vale lembrar que 13% não pretendiam ingressar na carreira do magistério. Dos 26% entre os AMD que responderam não ter interesse, destes 11% já eram professores e 9% são os que não pretendiam abraçar a carreira do magistério. A preocupação dos pós-graduandos que estão na carreira docente ou que pretendiam abraçá-la pode ser assim descrita por Masetto (2003): os professores começaram a se conscientizar de que a docência exige, além da qualificação profissional, capacitação própria e específica, ou seja, competência pedagógica, por ser um educador.

Tabela 4 - Pretensão dos pós-graduandos sobre a docência.

Pretensão	AMD	AM
Ser docente	57%	64%
Já era docente	34%	23%
Não ser docente	09%	13%

Fonte: Elaboração da própria autora.

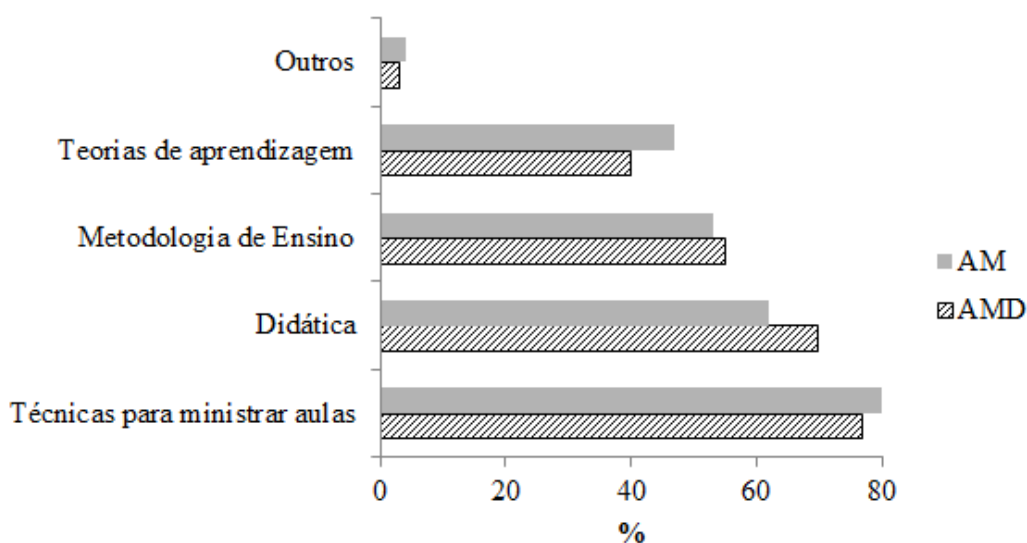
Em média os pós-graduandos estariam dispostos a cursar uma disciplina de 40 horas presencias sobre práticas docentes e disponibilizariam em média 5 horas semanais. Com relação às sugestões sobre os conteúdos que poderiam ser ministrados nesse curso, em torno de 80% gostariam que fossem abordadas técnicas para ministrar aulas, enquanto em torno de 65% elenaram didática; metodologia de ensino ocupou em torno de 55% e teorias de aprendizagem em torno de 45%. Veja a Figura 7.

A maioria dos pós-graduandos anotou técnicas para ensinar que Masetto (2003) aponta consistir nos meios utilizados pelo professor para facilitar a aprendizagem dos alunos. Para Masetto (2007) variar as técnicas modifica a rotina das aulas, facilita a participação e incentiva as atividades dinâmicas, por possibilitar aos aprendizes saírem da situação passiva de espectadores da ação individual do professor.

Didática, pode ser definida brevemente como procedimentos para ensinar, também foi abalizada por mais da metade dos respondentes, que em geral é uma das disciplinas ofertadas nas licenciaturas. Metodologia do ensino superior foi sugerida por mais da metade dos pós-graduandos e teoria da aprendizagem também foi sugerida por quase metade dos alunos. Como pode ser observado os respondentes manifestaram interesse em conteúdos de formação didático-pedagógica.

É pertinente descrever algumas inquietações como: Qual a formação indispensável exi-

Figura 7 - Indicações dos pós-graduandos sobre os conteúdos a ministrar no curso.



Fonte: Elaboração da própria autora.

gida do(s) candidato(s) para ministrar uma disciplina na área pedagógica aos alunos de pós-graduação em Engenharia Elétrica? Que bibliografias sustentariam a disciplina? Que leituras e/ou bibliografias com abordagem didático-pedagógica podem ser indicadas para jovens engenheiros professores ou candidatos à docência? Quais autores discutem a formação didático-pedagógica de engenheiros?

Quais estratégias permitiriam aproximações entre teoria e prática nessa disciplina? Seria possível realizar um projeto em conjunto com outros professores e/ou disciplinas? Quais seriam as estratégias usadas para dinamizar as aulas? Como essa disciplina estaria relacionada com as demais disciplinas do programa? Qual a interação entre essa disciplina e seminários e/ou estágio de docência?

Cada ciência tem suas características, suas formas de ensinar e de aprender. Os conhecimentos didático-pedagógicos dos engenheiros professores podem estar adormecidos ou mesmo nem ser considerados saberes, pois apesar de ministrarem aulas há algum tempo, ainda podem não ter percebido que, ao longo da carreira docente, adquiriram saberes que devem ser colocados à disposição de jovens engenheiros candidatos à docência de forma sistematizada como qualquer outro conhecimento. Essa disciplina carece de um profissional com conhecimento na área da pós-graduação, lembrando que o conhecimento na área didático-pedagógica precisa estar presente para haver interação entre os saberes.

3.3 Percepção dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS

Com o intento de descrever a percepção dos alunos do PPGEE da UNESP/FEIS em particular e também de verificar a aceitação de formação na área didático-pedagógica, foi enviado o mesmo formulário, via correspondência eletrônica e disponibilizado em uma planilha em separado. É um recorte dos programas de Mestrado e Doutorado na área de Engenharia Elétrica do Brasil, foi uma amostra piloto inclusive pra confrontar os dados tendo em vista a proximidade com o próprio grupo pesquisado. Cinquenta por cento dos pós-graduandos, ou seja, cento e dez alunos acolheram o convite e participaram da pesquisa sem qualquer identificação, portanto no anonimato. Dos respondentes, 77% eram do sexo masculino e 23% do sexo feminino, com predominância masculina como o próprio grupo de pós-graduandos em Engenharia Elétrica.

Quanto à idade, 26% tinham de 21 a 25 anos, 29% de 26 a 30 anos e 45% mais de 30 anos. Este fato pode representar que, os pós-graduandos com mais idade, tiveram maior interesse em responder o questionário enviado.

Dos respondentes, 43% cursaram na graduação Engenharia Elétrica, 32% fizeram Matemática, 8% Ciência da Computação, 6% Engenharia da Computação e 11% outros cursos como as demais engenharias ou cursos ligados a sistemas de informações. Quanto ao curso, 62% são bacharéis e 38% são licenciados, ou seja, fizeram disciplinas voltadas ao exercício do magistério durante a graduação. Como esperado, a maioria dos pós-graduandos fez bacharelado, pois a população em estudo foram alunos de um programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica.

Do programa em Engenharia Elétrica, 39% dos respondentes eram alunos de mestrado e a maioria, 61%, alunos do doutorado. De certa forma, pode parecer que os doutorandos tiveram mais interesse pela pesquisa enviada, entretanto, no programa em estudo existe essa predominância, pois aproximadamente 59% dos pós-graduandos estavam no doutorado no período em que a pesquisa foi realizada.

Ao responderem sobre que atividades lhe despertavam maior interesse nas aulas, 62% responderam quando o professor expõe o conteúdo, 43% optaram por resolução de exercícios, 40% por aulas práticas, 37% por atividades de laboratórios e 17% por seminários que, segundo Masetto (2003), é uma das técnicas mais utilizadas no ensino superior e só é superada pelas aulas expositivas que foram as que mais interessaram aos pós-graduandos em estudo, ou seja, fica explicitado que os respondentes preferem aulas com o professor explicando os conteúdos e resolução de exercícios. Veja a Figura 8. Também pode representar que no processo de aprendizagem, existe uma parceria e coparticipação entre professor e alunos, pois o docente conseguiu atrair o discente a se envolver com os conteúdos abordados (MASETTO, 2003). Nessa questão foi solicitado que poderiam marcar até duas alternativas e, portanto, as porcentagens somam além dos habituais 100%.

Ao serem indagados sobre quando acredita que aprendem, 56% responderam que é ao apli-

Figura 8 - Atividades que despertam maior interesse aos alunos de acordo com os pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.

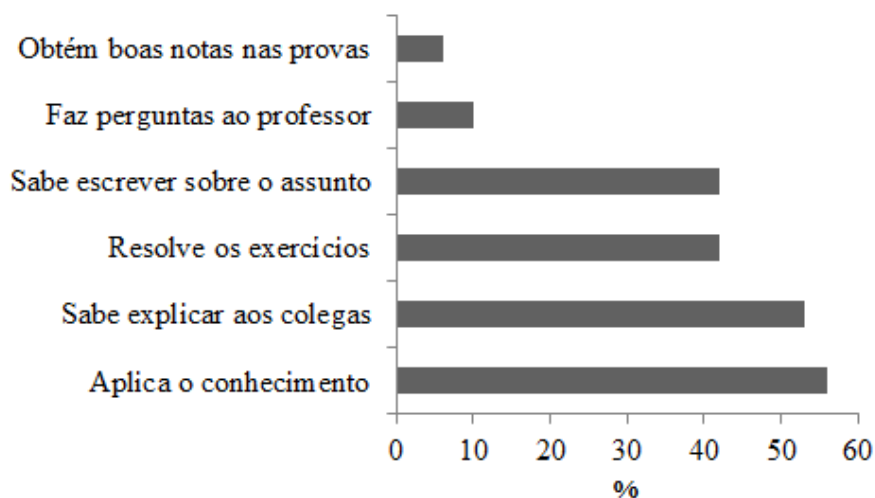


Fonte: Elaboração da própria autora.

car os conhecimentos, 53% saber explicar aos colegas, 42% responderam saber escrever sobre o assunto e também 42% responderam ao resolver exercícios, 10% ao perguntar para o professor e, somente 6%, ao obter boas notas nas provas, ou seja, houve a compreensão que aprender é muito além do que obter bom resultado nas avaliações. Veja a Figura 9. A predominância foi por “saber aplicar os conhecimentos”, exigência de cursos de pós-graduação nessa área. Além disso, observou-se que mais da metade acredita que aprende ao “saber explicar aos colegas”. Circunstância que, de certa forma, demonstra estudar em grupo ou aprendizagem com os pares e, além disso, vontade de ensinar, uma condição que pode demonstrar aptidão com a carreira do magistério. Para essa questão, também foi permitido que pudessem marcar duas alternativas, consequentemente, as porcentagens somam mais que 100%.

Ao serem questionados sobre o interesse com a carreira do magistério, 55% responderam afirmativamente, 38% já eram professor, 9% eram alunos do mestrado e somente 7% não pretendiam abraçar a carreira do magistério, sendo que desses 2% estavam no doutorado. A maioria, 93%, era professor ou pretendia ser, o que justifica a preocupação com a formação docente durante a pós-graduação, principalmente, aos alunos do doutorado, pois aluno hoje, amanhã professor dos futuros engenheiros ou em áreas correlatas. Essa preocupação foi demonstrada por 75% dos respondentes, visto que ao serem indagados se têm interesse em participar de um curso sobre como ministrar aulas, responderam afirmativamente. Dos 25% que responderam não ter interesse, destes 14% já eram professores e 7% eram os que não pretendiam abraçar a carreira do magistério. A preocupação dos pós-graduandos professores ou futuros professores pode ser assim descrita:

Figura 9 - Indicações dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS de quando acreditavam que aprendiam.



Fonte: Elaboração da própria autora.

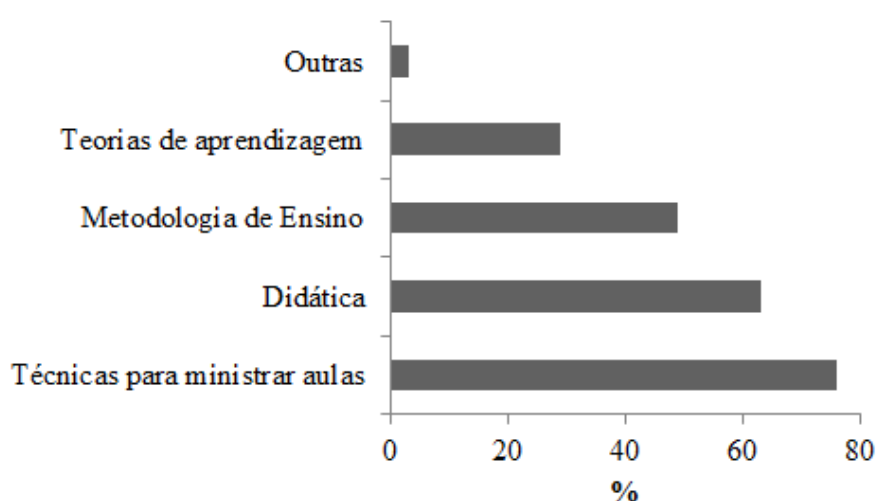
[...] os professores universitários começaram a se conscientizar de que seu papel de docente do ensino superior, como o exercício de qualquer profissão, exige capacitação própria e específica que não se restringe a ter um diploma de bacharel, ou mesmo de mestre ou doutor, ou ainda apenas o exercício de uma profissão. Exige isso tudo, e competência pedagógica, pois ele é um educador (MASETTO, 2003, p. 13).

Ao replicarem quanto ao número de horas de um curso sobre formação didático-pedagógica, 39% disponibilizariam 30 horas, 27% optaram por 60 horas, 19% marcaram 15 horas e 11% preferiram 45 horas. Enfim, ao realizar a média ponderada da pretensão dos respondentes, pode-se afirmar que gostariam de cursar uma disciplina de 40 horas presenciais na área didático-pedagógica. Quanto ao tempo semanal a ser disponibilizado para o curso, 76% disponibilizariam 4 horas semanais, 14% gostariam 8 horas semanais, 7% prefeririam 15 horas semanais e 3%, duas horas semanais. Deste modo, os pós-graduandos disponibilizariam, em média, 5 horas semanais para o curso.

Ao redarguirmos sobre os conteúdos que poderiam ser ministrados nessa disciplina, 76% gostariam que fossem abordadas técnicas para ministrar aulas, enquanto 63% elencaram didática, metodologia de ensino foi sugerida por 49% e teorias de aprendizagem foi opção de 29% dos respondentes. Veja a Figura 10. Uma das respostas chamou atenção, pois além de todos os conteúdos acima citados, também solicitou “oratória e orientação sobre elaboração de textos científicos” (Respondente 17, 2012) e, para isso, seriam disponibilizadas 120 horas. Outra resposta que saltou aos olhos foi a solicitação de 300 horas. Ao observar com mais detalhes, percebeu-se que ambos eram professores, bacharéis e alunos do mestrado. Pela carga horária,

a solicitação não significaria exatamente uma disciplina, mas constituiria um aperfeiçoamento docente. Isso pode evidenciar a necessidade em formação didático-pedagógica vivenciada por esses jovens professores. Situações como essa podem ser compreendidas perfeitamente, pois pela carência em determinadas áreas e regiões do país, um graduado ou pós-graduado pode assumir um número elevado de aulas e/ou disciplinas, sem ter desenvolvido atividades de ensino anteriormente e também carecer de um professor mais experiente na mesma IE que possa orientá-lo ou direcioná-lo para a atuação docente.

Figura 10 - Indicações dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS sobre os conteúdos a ministrar no curso.



Fonte: Elaboração da própria autora.

A maioria dos pós-graduandos elencou o conteúdo mais pontual a ser ministrado. Entretanto, Masetto (2007) explana recomendações para o uso de técnicas diferenciadas, durante as aulas em curso de Engenharia, desenvolva a aprendizagem dos alunos. Em outra obra, o autor dedica um capítulo a essas técnicas para o desenvolvimento da aprendizagem e define como os meios utilizados pelo professor que podem facilitar a aprendizagem dos alunos. Mais precisamente técnicas para ministrar aulas é a:

[...] arte de decidir sobre o conjunto de disposições, que favoreçam o alcance dos objetivos educacionais do aprendiz, desde a organização do espaço de aula com suas carteiras até a preparação do material a ser usado, por exemplo, recursos audiovisuais, visitas técnicas, internet etc., ou uso de dinâmicas de grupo, ou outras atividades individuais (MASETTO, 2003, p. 86).

Para os pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS didática também foi apontada por mais da metade dos respondentes. Poderia ser elencada uma infinidade de bibliografias sobre didática geral ou específicas tanto quanto aos níveis de ensino ou área de conhecimento, bem

como elencar conceitos de vários autores, mas se acredita ser desnecessária para a discussão neste texto.

Porém, é pertinente recorrer a algumas indagações como: Qual a formação indispensável exigida do(s) docente(s) candidato(s) a ministrar essa disciplina aos alunos de pós-graduação em Engenharia Elétrica, futuros professores dessa área? Que leituras e/ou literaturas podem ser abordadas em um curso de didática para engenheiros candidatos à docência? Quais autores poderiam ser elencados para a bibliografia básica ou complementar? Quais seriam as estratégias usadas para dinamizar as aulas? Como seria realizada a integração entre a teoria e a prática na pós-graduação? Qual a relação com as demais disciplinas? Seria possível a interação entre essa disciplina e Seminários e/ou Estágio de Docência? Seria a didática necessária para o Ensino/Educação em Engenharia?

Sem dúvida, tem-se uma especificidade, pois cada área de conhecimento tem suas peculiaridades, suas formas de ensinar e de aprender. Os engenheiros professores que, há vários anos, ministram as diferentes disciplinas de um curso de graduação e/ou de pós-graduação, com certeza dedicaram parte de sua vida na arte de ensinar e têm muito a contribuir para essa discussão. Possivelmente necessita-se ouvir os vários pontos de vista e os saberes que muitas vezes podem estar adormecidos ou mesmo nem considerados como saberes, pois apesar de ministrarem suas aulas, ainda podem não ter percebido que seu conhecimento na área pedagógica, adquirido ao longo da carreira docente, pode e deve ser colocado à disposição de jovens engenheiros de forma sistematizada como qualquer outro conhecimento. Com certeza, essa disciplina necessita de um profissional com conhecimento na área didático-pedagógica. Entretanto, o conhecimento na área dos pós-graduandos precisa estar presente para haver interação entre os conhecimentos. Talvez essa disciplina possa ser desenvolvida em conjunto de tal forma que, tanto a formação didático-pedagógica quanto o conhecimento em engenharia, sejam contemplados na formação de jovens engenheiros candidatos à docência. Nesse sentido Zabalza (2011) argumenta que a postura mais eficaz e equilibrada é uma equipe mista: pessoas com forte formação na área pedagógica juntamente com pessoas com ampla experiência como professor de disciplina da área de formação. O autor argumenta também que as pessoas dedicadas a formação podem se especializar, ir criando seu próprio material e acumulando experiência e desta forma melhorar as suas condições de trabalho e fortalecer sua identidade profissional.

3.4 Considerações parciais

Este capítulo apresenta discussões a respeito do Ensino de engenharia e sobre a formação didático-pedagógica e não teve o objetivo de exaurir o tema. Portanto, colabora com a discussão teórica acerca do assunto.

Os dados analisados referem-se a três momentos distintos: a pesquisa com os professores

de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, a pesquisa com os alunos de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica do Brasil, a pesquisa com os alunos do PPGEE da UNESP/FEIS do Brasil.

Com a finalidade de descrever a percepção dos pós-graduandos e dos professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, foi enviado um formulário, via correspondência eletrônica, e um número considerável de professores e pós-graduandos aceitou o convite e enviou suas contribuições no anonimato.

As principais dificuldades e/ou angústias apontadas pelos professores foram: avaliação da aprendizagem e como ministrar as aulas. Apontaram ter conseguido superá-las, principalmente, com a prática, a vivência e a experiência adquirida em sala de aula.

Os professores apresentaram valiosas contribuições aos que pretendem exercer o magistério e, as que mais se destacaram foram: o gosto pela profissão e a necessidade de aprender sempre.

A maioria dos professores é favorável à oferta de uma disciplina a pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica e os assuntos que despertaram maior relevância a serem ministrados foram a aula em si e a avaliação da aprendizagem.

Dentre os pós-graduandos dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, em torno de 90% dos respondentes aspiravam a carreira do magistério ou já exercia a profissão em uma IE. Por isso, justifica-se a preocupação com a formação docente durante a pós-graduação, pois esses alunos serão os docentes de amanhã e, portanto, precisam estar preparados também na esfera pedagógica para ministrarem a contento os conteúdos das disciplinas sob sua responsabilidade. Essa inquietação foi comprovada por 85% dos AM e 74% dos AMD ao demonstrarem ter interesse em participar da formação pedagógica durante a pós-graduação. Em média, os pós-graduandos gostariam de participar de uma disciplina com 40 horas presenciais sobre práticas docentes. Entre os conteúdos mais solicitados a serem ministrados, foram elencadas técnicas para ministrar aulas e didática.

Com o intento de conhecer a visão dos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS, enviou-se um questionário via correspondência eletrônica e, 50% acolheram o convite e deixaram suas contribuições. Dos respondentes, 93% pretendiam ingressar na carreira do magistério ou já exerciam a função em uma IE. Desta forma, justifica-se a preocupação com a formação docente durante a pós-graduação, pois aluno hoje, professor amanhã dos futuros engenheiros ou de áreas correlatas. Essa inquietação foi evidenciada por 75% dos pós-graduandos, ao assinalarem ter interesse em participar de um curso nessa área. Entre os conteúdos, 76% pretendiam que fossem ministradas técnicas para ensinar e 63% elencaram didática.

Entre o ensino de engenharia e a formação pedagógica existe uma aproximação necessária, sobretudo, durante a pós-graduação, pois é neste meio que os engenheiros professores ou futuros professores se qualificam. Além de ser um assunto para ser abordado e discutido vastamente,

abarca saberes distintos que se arquetam e revigoram em cada ambiente acadêmico.

Diante dessas questões, espera-se contribuir para futuras discussões sobre formação didático-pedagógica e pós-graduação em engenharia.

O trabalho realizado com a escrita desse capítulo gerou o artigo “A contribution for the analysis of pedagogical training for teaching in electrical engineering” elencado no Apêndice: A.

4 PRÁTICAS DOCENTES: DISCIPLINA EXTRACURRICULAR OFERTADA NO PPGEE DA UNESP/FEIS

Esta situação foi pensada em virtude da possibilidade de tecer reflexões iniciais junto ao grupo que responde aos anseios de jovens engenheiros professores engajados em diferentes esferas educacionais, pois dados colhidos junto ao PPGEE da UNESP/FEIS revelaram que 49% dos egressos, em nível de doutorado, de 2003 a 2011, estavam inseridos em instituições de ensino como professor e, com relação aos alunos de mestrado de 1994 a 2011, 14%. Esses dados podem evidenciar a inserção dos pós-graduandos, mesmo antes da conclusão do curso de pós-graduação, na docência. A vivência com a academia mostrou que parte dos pós-graduados permanece em instituições de ensino, trocando os papéis de aluno a professor por meio de um concurso ou processo seletivo.

Algumas angústias de natureza didática são comuns aos candidatos a uma vaga em instituições de ensino superior para a função de professor. Em geral a seleção exige, na primeira fase, conhecimento técnico e científico e, numa segunda fase, é exigido além desse conhecimento, conhecimento didático. Pelo fato de serem bacharéis, alguns questionamentos se impõem: “como devo abordar o tema”, “como elaborar um plano de aula”, “usar algum recurso didático disponível ou não”. Estas e outras questões fazem parte de conversas informais, mas existe todo um grupo de valores e técnicas exigidas do candidato que transcendem as preocupações corriqueiras acima externadas, conhecimento técnico e metodológico. Aspectos relacionados à aula como a entonação, altura e velocidade da voz de forma que seja agradável ao ouvido, passam por avaliação mesmo que imperceptível aos examinadores. Cientistas engenheiros bem sucedidos apresentam outras habilidades, além de tecnicamente competentes e os empregadores esperam indivíduos capazes de boas apresentações orais. Também é importante o sujeito gravar uma apresentação em áudio ou vídeo para saber como é sua apresentação de forma em geral (dicção, a velocidade, a ênfase) como se apresenta durante a explanação, incluindo postura e linguagem corporal (HISSEY, 2000). Essas características também se esperam do professor pesquisador, pois ele passa boa parte do tempo ministrando aulas ou palestras ou divulgando o resultado de suas pesquisas. As habilidades mencionadas podem ser desenvolvidas durante a vida acadêmica e podem representar o diferencial de um profissional.

A discussão didático-pedagógica que inclui as descobertas de pesquisas da ciência cognitiva e aspectos didáticos do processo de ensino e aprendizagem é explicitamente abordada na preparação dos acadêmicos nas faculdades de educação, mas não nos cursos de engenharia. Esse fato pode estar entrelaçado aos questionamentos relacionados aos aspectos didáticos da carreira acadêmica levantados pelos professores pesquisadores mais jovens, uma vez que aprender no

trabalho foi descrito como a aprendizagem de maneira mais difícil (MOHAN et al., 2010).

O candidato aprovado num concurso ou vaga temporária para professor vai para sala de aula, não por um curto período como na seleção, e sim por um bom tempo, ou seja, geralmente as pessoas que ingressam na academia dedicam sua vida a ensinar e formar outros profissionais.

Essa preocupação com a formação docente nas áreas técnicas é recorrente em diferentes programas e políticas institucionais no país. Para exemplificar, temos o “Programa Especial de Formação Pedagógica para Docentes” ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFETMG) destinados aos bacharéis, como explica o texto abaixo. Segundo um professor da própria instituição, participante do COBENGE 2012, este programa era ofertado em Belo Horizonte e não supre a própria demanda, principalmente pela distância física entre os *campi* da mesma instituição.

O PROGRAMA ESPECIAL DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DE DOCENTES destina-se a portadores de diploma de nível superior (excluindo as licenciaturas/pedagogia), em cursos relacionados à habilitação pretendida - uma disciplina acadêmica ou área profissional. As habilitações em áreas profissionais são relativas às áreas da Construção Civil, da Indústria (Eletrônica, Mecânica, Eletromecânica, Eletrotécnica, Mecatrônica, Equipamentos para a área de saúde), Informática, Meio Ambiente, Química, Transporte, Turismo/Hospitalidade e Gestão (CEFETMG, 2012, p. 1-2).

O *Campus* Bento Gonçalves do Instituto Federal Rio Grande do Sul (IFRS) oferta o curso intitulado “Formação de Professores para a Educação Profissional” (IFRS, 2012). Circunstância que ocorre também pelo fato de o professor em exercício carecer da formação didático-pedagógica. Essa preocupação é mais evidente, principalmente, ao se tratar de cursos técnicos de nível médio e superior. Outra situação nos reporta aos anos de 1970 a 1982, período em que foram ofertados o Esquema II e Esquema I que habilitavam a ministrar aulas, portadores de diplomas de bacharelados em áreas correlatas (BRASIL, 1970; MACHADO, [197?]). Anos também de demanda e crescimento na área educacional semelhante ao período vivenciado no século XXI.

O professor, inclusive de cursos de Engenharia, autor da obra “Competências pedagógicas do professor universitário” justifica que um dos motivos para abordar o tema é que na educação brasileira é recente a preocupação com a capacitação pedagógica específica para atuar como professor universitário (MASETTO, 2003). Nos últimos anos, estão mais evidentes preocupações com a educação, inclusive, em engenharia, pois na literatura existem bibliografias específicas como, por exemplo, “Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas” publicado em 2007 (MASETTO, 2007). Além dos artigos publicados em eventos, como por exemplo, nos Congressos Brasileiros de Educação em Engenharia.

4.1 Preparação para o curso de Práticas Docentes

A formação diferenciada é almejada pela comunidade acadêmica, e se esperam também alunos/profissionais com potencial para inclusive promover ações e realizar investigações. Existem obras que divulgaram hábitos para obter resultados positivos em trabalhos em grupos sejam eles tanto para desenvolver pesquisas ou para trabalhar em empresas (COVEY, 1989). Ou também habilidades profissionais que envolvem conhecimentos técnicos e capacidade de desenvolver e buscar novos conhecimentos bem como ser capaz de desenvolver atividades, sejam pesquisas ou projeto em grupos (MOHAN et al., 2010). Essas habilidades podem ser adquiridas em leituras direcionadas, na própria academia ou em atividades distintas.

O objetivo foi contribuir para a formação didático-pedagógica dos pós-graduandos do PP-GEE da UNESP/FEIS que estavam ou que pretendiam ingressar na carreira docente com a oferta de uma disciplina didático-pedagógica extracurricular para os pós-graduandos e também verificar a aceitação dessa formação. A disciplina extracurricular: Práticas Docentes, com 20 horas de duração também foi planejada com a expectativa de análise do modo como os pós-graduandos aceitariam a formação em um programa na área de Engenharia Elétrica. As aulas aconteceram às quartas e sextas-feiras, quatro aulas semanais, além de um minicurso: “Reflexões preliminares sobre história do conhecimento para docentes”. A proposta inicial foi filmar todas as aulas para o cursista observar sua própria atuação e, posteriormente, disponibilizar o vídeo para esses pós-graduandos.

A fim de contextualizar a prática pedagógica, inicialmente seria aplicado um questionário com perfil sócio acadêmico, buscando evidenciar as angústias e anseios dos cursistas em relação à docência, suas experiências com o ensino, pois a finalidade era refletir sobre o processo de ensino aprendizagem. Veja a Figura 11.

Figura 11 - Recorte do questionário aplicado no primeiro momento do curso.

<ol style="list-style-type: none">1. Qual seu curso de graduação?2. Você é aluno do: () Mestrado () Doutorado3. Como aluno, que tipos de atividades lhe desperta maior interesse nas aulas?4. Quando você acredita que aprende?5. Em sua opinião o que é ser bom professor?6. Quais as suas experiências docentes?7. Caso não tenha atuado como professor. Não é necessário continuar a responder as questões a seguir. <p>Se você já atuou como professor, por favor, continue a responder.</p> <ol style="list-style-type: none">(7^a) a. Quais as dificuldades na atuação como professor?(8^a) b. Quais as facilidades na atuação como professor?(9^a) c. Em sua opinião que tipo de atividade desperta maior interesse para os alunos?(10^a) d. Quando os alunos aprendem?

Fonte: Elaboração da própria autora.

Como um espaço para reflexão e discussão, a disciplina Práticas Docentes foi planejada de tal forma que o propósito do primeiro encontro foi elucidar que o aprendizado dependia de um trabalho conjunto entre cursista e ministrante (MASETTO, 2004). A proposta de trabalho foi formar um “grupo colaborativo” que coopera com o outro e com isso colabora consigo mesmo, pois para ensinar alguém, faz-se necessário antes aprender, pesquisar, pensar e discutir. Essa situação foi ponderada tendo em vista que os cursistas já estavam ou ingressariam na carreira do magistério. Além disso, foi proposto um tempo para a apresentação dos cursistas, sua formação e experiência na área de educação. Destinou-se também para expor os objetivos da disciplina, as bibliografias recomendadas, os conteúdos abordados e como seriam desenvolvidas as atividades.

Para ministrar a disciplina extracurricular Práticas Docentes, planejaram-se utilizar alguns dos “métodos e técnicas para dinamizar as aulas” com o intuito de, futuramente, os cursistas vivenciá-las e aplicá-las. As técnicas sugeridas para aplicação, que possuem melhor adequação aos conteúdos abordados são: trabalho em grupo, estudo de texto, seminários, explosão de ideias¹, simpósio, aula expositiva dialogada, oficina e estudo dirigido. Ao diversificar as técnicas de ensino aprendizagem, o professor permite que os alunos aprendam com mais facilidade. É importante para o educador conhecer e dominar as técnicas para dinamizar a sala de aula, além de saber escolher em cada momento qual delas aplicar e também criar outras técnicas mais adequadas à realidade em que atua (MASETTO, 2003). Cada vez mais o professor carece variar os estilos, obedecendo aos padrões de aprendizagem dos alunos. Se o ensino é primordialmente a transmissão de maneiras de pensar, realizar pesquisas e abordar problemas é importante para o aluno ter a oportunidade de discutir questões pertinentes ao seu padrão de aprendizagem (MOHAN, et al., 2010).

Uma das atividades planejadas foi a leitura sistemática do livro de Stephen R. Covey (1989), “Os sete hábitos das pessoas muito eficazes”, de modo que cada cursista leria um capítulo e apresentaria um resumo do conteúdo essencial, inclusive, poderia selecionar leituras importantes para que os participantes pudessem compreender a ideia do autor. Para essa atividade foram propostas duas aulas. Essa atividade foi planejada espelhada nas atividades desenvolvidas por Mohan et al. (2010) além da popularidade do livro, leitura acessível e agradável.

Para refletir sobre as competências necessárias ao professor lançou-se mão principalmente dos estudos de um dos principais pensadores da educação moderna. Philippe Perrenoud traça como objetivo aprimorar a compreensão dos processos educativos, em seu livro “Novas competências para ensinar”. Em uma das propostas, sugeriu-se a leitura e discussão de sete das dez competências que são: organizar e dirigir situações de aprendizagem; administrar a progressão

¹ Tempestade de ideias (*brainstorming*) tem por objetivo o desenvolvimento da criatividade e o desbloqueio sobre um assunto instigante a ser abordado. O professor apresenta um tema e por dois ou três minutos anota as verbalizações na lousa, após, num processo contínuo, em conjunto com os estudantes o professor constrói o conceito com as colaborações apresentadas (MASETTO, 2003).

das aprendizagens; conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; envolver os alunos em suas aprendizagens e seu trabalho; trabalhar em equipe; enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; administrar sua própria formação continuada (PERRENOUD, 2000). As competências não sugeridas justificam-se pelo fato de acreditar que “participar da administração da escola” não seja interesse inicial dos cursistas, inclusive, por ser exigência de algumas instituições somente após a estabilidade na carreira, ou seja, ter concluído o estágio probatório. “Informar e envolver os pais” seria interessante somente aos que ingressarem no ensino técnico de nível médio. “Utilizar novas tecnologias” não constituiria uma preocupação de jovens engenheiros, pois esses a dominam com facilidade e seria desnecessário e irrelevante abordar esse assunto no curso. Basicamente todo engenheiro deve apresentar um conhecimento sólido em informática (HISSEY, 2000).

Também foi planejado um mini curso: “Reflexões preliminares sobre história do conhecimento para docentes” ministrado pela Dr^a Leonice Aparecida de Fátima Alves/UFSM, com o objetivo de:

Disponibilizar aos participantes reflexões preliminares sobre a história do conhecimento, com especial ênfase na constituição do conhecimento científico, priorizando a área das exatas e naturais e suas correlatas aplicadas, num esforço sociológico e epistemológico que pretende problematizar o papel desempenhado pela ciência na sociedade contemporânea, bem como apontar possibilidades para redimensionar os pressupostos da cientificidade presentes na sociedade contemporânea marcada por uma inédita e crescente complexidade, em que se faz necessário - principalmente aos educadores - uma percepção de mundo diversa e plural, especialmente aqueles que atuam no ensino superior (ALVES, 2012, p. 1).

Por ser um curso experimental, é parte desta pesquisa o acompanhamento do desenvolvimento das atividades realizadas através de registros sistemáticos em Diário de Campo (veja Capítulo 1 ou no próximo parágrafo), onde seria registrado tudo o que ocorre durante o andamento das atividades. Cada aluno recebeu seu Diário de Campo e solicitou-se o registro do andamento de suas aprendizagens, dificuldades, dúvidas, acertos, enfim, suas reflexões sobre o processo o que permite fazer uma auto-avaliação e uma triangulação dos dados, pois a pesquisadora também se valeu de seu Diário de Campo. Mais do que o registro das aprendizagens individuais e coletivas, estes Diários de Campo constituem o material de análise do trabalho, (está claro que se trata de uma proposta experimental de formação docente para pós-graduandos da Engenharia Elétrica) como se fosse um *feedback*.

Diário de Campo “é o instrumento pelo qual o pesquisador registra, descreve, ordena dados, toma novas decisões e produz conhecimento” (FEIL, 1995, p. 13). Uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa de abordagem qualitativa é triangular os dados, salientando a importância de diferentes procedimentos para a obtenção de dados (ALVES-MAZZOTTI, 1999). Para Araújo e Borba:

[...] Triangulação em pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados. Os principais tipos de triangulação são a de fontes e a de métodos. [...] Se observarmos o trabalho de um grupo de alunos e depois entrevistarmos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizamos uma triangulação de métodos. Fazendo assim, o pesquisador, ao invés de construir suas conclusões a partir de observações, pode utilizar as entrevistas para checar algum detalhe ou para compreender melhor algum fato ocorrido durante as observações, promovendo uma maior credibilidade de sua pesquisa. (ARAÚJO; BORBA, 2004, p. 35-36).

Tem-se a intenção de realizar a triangulação de fontes dando maior credibilidade à pesquisa. Para isso, utilizaram-se as observações participantes registradas no Diário de Campo da pesquisadora, Diários de Campo dos cursistas, documentos dos sujeitos participantes e questionários.

No final de cada encontro, foi proposta uma questão para reflexão e análise para que os cursistas tivessem a possibilidade de registrar suas percepções sobre o tema proposto e como este se relaciona com sua prática docente e com os desafios que ela apresenta. É importante ressaltar que o tema abordado se relaciona com as dificuldades didático-pedagógicas que os jovens professores podem apontar quando se apresentam para a docência.

Ao término da disciplina, aplicou-se um questionário (Veja: Figura 12). com o intento de avaliar o curso ministrado, aumentar a credibilidade e dirimir qualquer dúvida que pudesse estar presente com a análise dos Diários de Campo. Esse questionário bem como o aplicado no início do curso não tinham qualquer identificação ou seja foram respondidos no anonimato. Os Diários de Campo foram identificados por letras do alfabeto e portanto no anonimato os cursistas registraram suas aprendizagens, dificuldades, dúvidas, acertos, e suas reflexões sobre o processo orientadas por uma indagação lançada em cada aula para discussão e registro, que dessa forma facilitou as análises por parte da pesquisadora.

Figura 12 - Recorte do questionário aplicado para avaliar a proposta de trabalho da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.

1- Avaliação sobre a disciplina extracurricular ofertada.			
Em sua opinião os tópicos do curso:	Superou as expectativas	Atendeu as expectativas	Não superou as expectativas
Métodos e técnicas para dinamizar a aula			
Competências para ensinar			
Reflexões Preliminares sobre história do conhecimento para docentes			
2- Sugestão para melhorar o curso.			
3- Tem interesse em participar de outro curso semelhante?			

Fonte: Elaboração da própria autora.

De posse de todos os dados, o primeiro passo foi preparar o material a ser analisado, os Diários de Campo, os questionários tabulados, a produção dos cursistas. Através da leitura, procurou-se estabelecer contato com o material a ser analisado e formular argumentos.

Buscaram-se na literatura contrastes para os argumentos formulados, a fim de perceber e aprimorar o processo de análise de dados.

4.2 Práticas Docentes: experiência com a oferta da disciplina

A oferta do curso realizou-se de 23 de março a 07 de maio de 2012. As inscrições foram abertas uma semana antes e inscreveram-se para o curso de Práticas Docentes, 10% dos alunos do PPGEE da UNESP/FEIS. Para compreender as atitudes e posicionamentos dos cursistas frente aos encontros realizados e também com o objetivo de descrever a percepção dos cursistas, aplicou-se um questionário, composto de dez questões, sendo nove discursivas. Quatorze dos 22 inscritos responderam o questionário. Dos respondentes 36% eram formados em Engenharia Elétrica, 43% em Matemática e 21% em outros cursos. Quanto ao programa de pós-graduação 50% dos respondentes estavam no doutorado, 43% no mestrado e 7% no pós-doutorado.

Quanto às atividades que despertam maior interesse nas aulas, não ocorreu convergência nas respostas e foram citadas: aulas expositivas com recursos didáticos, atividades práticas, uso de laboratório e atividades em grupos. Isso nos reporta à afirmação de que “o uso de técnicas diferenciadas num curso de Engenharia pode colaborar efetivamente para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos” (MASETTO, 2007, p. 34).

A quarta questão indagava sobre quando acreditava que aprendia. A maioria, 84% dos respondentes acreditava que aprendia quando consegue aplicar os conhecimentos em exercícios, atividades extracurriculares ou em outras situações como, por exemplo, criar algo novo. Essa situação também pode estar relacionada com a formação, pois o bacharel, em especial o engenheiro, é aquele que aplica os conhecimentos visto que engenharia é uma ciência aplicada. Conseguir ensinar, apontada por 7% dos cursistas, pode estar entrelaçado às licenciaturas, pois licenciado é o graduado habilitado a ensinar por formação.

Na quinta questão foi indagado sobre o bom professor. A maioria descreveu como aquele que consegue transmitir conhecimentos. Desejava-se respostas que em outras palavras evidenciassem construir conhecimentos, isso também pode demonstrar a escassez de discussões teóricas sobre a docência. No entanto ao analisar com mais detalhes percebeu-se a não ocorrência de um padrão nas definições, todavia, apresentaram argumentos consistentes e evidenciaram o fato de ensinar e manter o diálogo com os alunos, conceito pautado em aspectos didáticos-pedagógicos.

Na sexta questão indagou-se sobre as atividades exercidas como professor, sendo que 79% dos respondentes atuaram ou atuavam como professor em diferentes níveis de ensino e situações. Isso demonstra que a procura pela disciplina extracurricular de Práticas Docentes tornou-se mais interessante aos que, de certa forma, já tiveram contato com o ato de ensinar, pois as dificuldades são evidenciadas quando o professor está em exercício de suas atividades.

A sétima questão estava pautada com as dificuldades relacionadas na atuação como professor. As dificuldades apontadas foram diversas e as que se destacaram entre as respostas, foram a falta de atenção e desinteresse dos alunos, que poderiam estar relacionadas com a carência de um aporte pedagógico de jovens professores pesquisadores. Pesquisas relacionadas à temática apontam diferentes caminhos e entre outros pode estar a formação didático-pedagógica. Também abalizaram a desvalorização profissional, o espaço físico, a falta de recursos e as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Não manifestaram nenhuma inquietação quanto ao conhecimento adquirido, nem tampouco questionaram metodologias utilizadas ou não disponibilizadas durante sua formação. Entretanto, nas respostas percebeu-se preocupação significativa em expor os conteúdos de forma a manter o interesse e a atenção dos alunos.

A oitava questão indagou sobre as facilidades na atuação como professor. As respostas variaram e as que mais se destacaram foram o próprio meio, o aprendizado constante e a aplicação dos conhecimentos adquiridos, que representam fatores positivos nos aspectos didático-pedagógicos. Dos respondentes, 14% não opinaram, e isso pode representar que para alguns as facilidades não estavam inerentes em suas práticas ou ainda não ocorreu reflexão sobre a situação.

A nona questão era sobre as atividades que despertava maior interesse para os alunos. A maioria, 70% indicou as atividades práticas, 20% apontou trabalhos em grupo e 20% escreveram exemplos reais. Por ser uma questão discursiva, houve diversidade e ocorreram respostas como, por exemplo, “o uso de multimídias não somente como slides, mas também jogos, enfim uma aula criativa” (Cursista A) ou “uma boa exposição do conteúdo em sala e resolução de exercícios” (Cursista C).

A décima questão versava sobre a aprendizagem dos alunos. Os cursistas, de modo geral, posicionaram-se com argumentos distintos dos expostos na quarta questão, pois ocorreram respostas como: “Quando eles sabem identificar, classificar, sistematizar e aplicar o conteúdo aprendido” (Cursista M). Saber aplicar está relacionado à formação do engenheiro, que aplica os conhecimentos adquiridos em prol do bem estar social. O aluno demonstrar interesse para aprender foi considerado por 14% dos respondentes. Ao comparar com a quarta questão, observou-se que de certa forma existia diferença nas respostas, e talvez não sejam contraditórias, pois não foi registrado “conseguir ensinar”. Pode ser o fato de o professor não esperar que o aluno ensine e sim aprenda. Ao considerar que atividades em grupo estão elencadas como atividades que despertam maior interesse para os cursistas e o “interesse”, está descrito como demonstrativo de aprendizagem (décima questão) a atividade em grupo é uma técnica para que o aluno interaja com os pares e que, portanto, aprenda com os colegas. Entretanto foi possível observar que os cursistas como professores não vêem que seus alunos apreciam atividades em grupo e isso um engenheiro professor da USP explica: é uma outra geração (CINTRA, 2012).

Após a aplicação do questionário, explanou-se sobre os objetivos da disciplina, sobre os

Diários de Campo, instrumentos de pesquisas, e sobre a proposta de trabalho que era formar um “grupo colaborativo” que coopera com o outro e com isso colabora consigo mesmo, pois para ensinar alguém, faz-se necessário antes aprender, pesquisar, pensar e discutir. Essa situação foi ponderada tendo em vista que os cursistas já estavam ou ingressariam na carreira do magistério.

A proposta de gravar as aulas foi rejeitada pelos cursistas com o argumento de que perderiam a liberdade de se expressar durante o curso. Essa decisão justificou-se a partir das considerações de que apresentariam algumas dificuldades para expor ou inclusive relataram não terem tido boas experiências em apresentações anteriores. Explicaram que gostariam de assistir as aulas em vídeo, caso não pudessem se fazer presentes, mas se sentiriam constrangidos caso tivessem que participar das gravações. Por esse motivo, abandonou-se o planejamento de gravar as atividades desenvolvidas. Realmente, ao iniciar a apresentação, alguns cursistas estavam um tanto apreensivos, mas no decorrer dos trabalhos observou-se tranquilidade e apresentações produtivas, principalmente. Foi evidenciado que o grupo estava participando do curso para aprender e, por isso, não teriam obrigação de saber de antemão, pois poderia ser um assunto em construção para o cursista. Entretanto no Diário de Campo foi possível observar a diferença entre a opinião da pesquisadora e de alguns cursista quando se tratava da sua explanação. No Diário de Campo A foi registrado “o assunto abordado foi importante e acrescentou crescimento pessoal e profissional. Já trabalho há algum tempo com ensino, mas fiquei um pouco nervoso e trêmulo ao realizar a apresentação, isso sempre acontece quando apresento para pessoas diferentes, até eu pegar confiança no ambiente”. No Diário de Campo D foi impresso uma avaliação mais criteriosa e imprime o desejo de mudança.

Após a apresentação eu senti que deveria melhorar e muito meu tempo, melhorar a forma de apresentação, palavras. Considerei fraco o conhecimento que adquiri, porém vou estudar mais para os próximos. Os colegas que apresentaram os trabalhos se comportaram de forma totalmente diferente e superior a minha, creio que pelo fato de meu descaso, o que não acontecerá de forma alguma novamente. O modo de questionar e ‘criticar’ a apresentação foi realizada com muito profissionalismo por parte do docente, onde as palavras foram colocadas de forma a refletirmos sobre a postura e a responsabilidade que ainda teremos que enfrentar (Diário de Campo D).

Entretanto ao se referirem ao grupo mudavam o posicionamento: No Diário de Campo F está registrado que “a apresentação dos colegas foi muito boa, houve entrosamento da turma, mas a discussão está um pouco tímida, talvez por ainda estarmos no início do curso”. O cursista H registra “as apresentações foram muito boas, os temas apresentados trouxeram reflexões quanto ao papel como profissionais” e no Diário de Campo J “todos mostraram que estudaram o assunto e tiveram ótima didática, citando exemplos e sendo espontâneas”. Portanto, pelos Diários de Campo pode ser observado que são mais exigentes consigo do que com os outros cursistas, ocorreram discrepâncias entre as avaliações do mesmo trabalho ou seja, registraram impressões divergente do próprio autor da apresentação.

Gider et al., (2012) descrevem ter obtido sucessos em uma disciplina de pós-graduação em Engenharia Elétrica com gravações de apresentação em grupos de no máximo dez pós-graduando. Os autores relatam que uma pequena plateia aliviou um pouco a pressão e também permitiu uma análise mais profunda de cada apresentação em um fórum de discussão.

Conforme o planejamento, a primeira indagação para o Diário de Campo e para discussão em sala foi quanto à expectativa sobre a disciplina extracurricular Práticas Docentes. No Diário de Campo B foi registrado: “pretendo aprender a fazer uma boa exposição de aula e ter domínio de turma, entender as dificuldades dos alunos, preparar uma boa aula, exercícios e elaborar provas”. Em geral as expectativas eram favoráveis e estavam de acordo com os objetivos propostos.

Ainda no primeiro encontro, foram abordadas algumas estratégias para dinamizar as aulas conforme planejamento e distribuído leituras direcionadas para o estudo do texto do livro os “Sete hábitos das pessoas muito eficazes” (COVEY, 1989), para ser trabalhado nas próximas aulas. Nas quatro aulas subsequentes foram apresentados pelos cursistas os conceitos mais importantes de cada capítulo e discutido o que poderia ser aplicado nas atividades como professores. Dos nove cursistas que receberam o material, oito realizaram apresentação com material visual e ocorreram contribuições valiosas do grande grupo nas discussões, realmente houve um trabalho colaborativo. Para exemplificar a mesma impressão registrada pelos cursistas ao avaliarem o livro no Diário de Campo C encontra-se:

O livro abordado foi de grande importância principalmente para o desenvolvimento pessoal e humano dentro de uma sala de aula. As apresentações foram enriquecedoras e todos os palestrantes souberam expor a ideia principal dos capítulos estudados. Todos participaram e foi muito gratificante a análise da aplicação de tudo o que foi apresentado para dentro das salas de aula (Diário de Campo C).

Os cursistas que apresentaram receberam *feedback* individualmente, conforme solicitação do grupo e o material utilizado passou a fazer parte dos documentos dos cursistas.

Nas seis aulas subsequentes foi abordada e discutida parte do livro as “Dez novas competências para ensinar”. Discussões e contribuições mais amplas ocorreram em quatro situações conforme descrição a seguir. Nas demais ocorreu o que pode retratar uma absorção mais tranquila das competências, acredita-se que pelo fato de serem menos polêmicas ou por retratarem competências de certa forma já assimiladas pelos cursistas.

Na introdução do livro é apresentada uma abordagem geral das competências para ensinar (PERRENOUD, 2000). Durante a apresentação deste capítulo ocorreram diversas interações entre os cursistas, pois haviam se apropriado do conteúdo da obra e, desta forma, apresentavam argumentos condizentes com as habilidades que cada um deveria apresentar para ensinar. Na auto-avaliação do Diário F foi registrado:

A minha preparação para esta aula foi bem aplicada, pois iria apresentar. Li o texto, discuti sobre ele com alguns colegas, pesquisei na internet textos que falassem mais sobre a vida do autor, entrevistas, sobre os temas e até mesmo a aplicação das competências e da progressão continuada para ser aplicada no Brasil (Diário de Campo F).

A competência “Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação” suscitaram calorosas discussões por abordar as heterogeneidades nas salas de aulas, os portadores de maiores dificuldades e fomentar a cooperação entre os alunos. Essas circunstâncias demandam esforços redobrados por parte dos professores em todos os sentidos, incluindo a formação continuada e um trabalho diferenciado que, de certa forma, segundo os cursistas seria quase impossível, tendo em vista as condições de trabalho ofertadas como: o número de alunos por sala, a sobrecarga de trabalho imposta ao professor e a não compreensão por parte dos alunos do sentido do trabalho em grupo.

As reflexões de Perrenoud (2000) também oportunizaram discutir sobre a formação profissional e responsabilidade social, que são altamente significativas, pois nos cursos técnicos, a tendência é que essas considerações sejam minimizadas. Igualmente foi possível discutir sobre ética. Essas conjunturas ocorreram principalmente ao ser abordada a competência “enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão”. Ocorreram reflexões relacionadas ao ensino superior e questionaram a missão da escola e o fato do sistema de ensino ser apontado pelo autor como uma “violência”². Entre outras situações, observaram um distanciamento entre o que é ensinado e a sociedade, pois o papel do professor ou de qualquer cidadão na escola ou fora dela, deveria ser de coibir os preconceitos e as discriminações de qualquer ordem e ser capaz de prevenir violências. Segundo os cursistas, nem as universidades estão livres dessa situação, pois existem relatos de violência física, de valores éticos e de discriminações, para exemplificar citaram alguns casos de “troles” aos calouros como uma forma de agressão e violência, as trapagens que podem ocorrer em trabalhos e provas, o abuso de poder que pode ocorrer, principalmente, por alguns professores e discriminações a estrangeiros relatados pela imprensa. São casos isolados, mas todos esses exemplos perfazem a conduta pessoal de cidadãos que por hora passaram por uma instituição de ensino superior (IES) e fazem parte de uma sociedade. Para reforçar o papel do professor, reporta-se à docência com profissionalismo, “superando a formação voltada apenas para o aspecto cognitivo, o que se busca é que o aluno em seus cursos superiores esteja desenvolvendo competências e habilidades que se esperam de um profissional capaz e de um cidadão responsável pelo desenvolvimento de sua comunidade” (MASETTO, 2003, p. 20). Nos Diários de Campo foi possível encontrar reflexões individuais nem sequer mencionadas durante as discussões como a descrita no Diário de Campo H.

Achei o livro muito interessante, contribui muito com minha postura perante as aulas, principalmente o tópico sobre ética, mais relacionado com a arrogância.

² A pressão escolar determinadas por suas regras e costumes explicadas por Perrenoud (2000) nas páginas 143 e 144.

Muitas vezes, pelo fato de estarmos concluindo um doutorado nos comportamos como seres superiores. Embora inconscientemente este comportamento prejudica muito a relação professor-aluno (Diário de Campo C).

Na conclusão do livro, Philippe Perrenoud (2000) retoma as competências e aborda a especialização tradicional e nova, os cursistas procuraram se identificar com uma das tendências e também discordar de algumas situações. Foi um momento rico e de valioso aprendizado, pois as discussões geram reflexões, falas e vice-versa. Percebeu-se com evidência que as pessoas “[...] aprendem por meio de um processo que vai enriquecendo progressivamente os conhecimentos que já tinham” e essa aprendizagem vai modificando o conhecimento do aprendiz e favorecendo a sua formação (ZABALZA, 2004, p. 195). Para exemplificar recorta-se o Diário de Campo D ao avaliar o livro “As 10 competências para ensinar”: “As competências que os amigos e a professora apresentaram foram de grande soma para meu conhecimento, principalmente a conclusão do livro, onde o debate foi mais intenso e as experiências vividas pelos colegas foram expostas com mais liberdade”.

Entre as estratégias para dinamizar as aulas, pretendia-se abordar a aprendizagem ativa e estudo de caso de maneira mais detalhada, pois são técnicas que podem ser utilizadas com facilidade no ensino de Engenharia. Porém, foi necessário fazer uma opção e preferiu-se abordar os conteúdos para que todos pudessem participar e explicar suas contribuições, considerando que, como professores, podem ministrar aulas, ou ensinar os alunos ou ainda formar um profissional competente. E é com este olhar, a pretensão de que os futuros profissionais ministrem suas aulas tendo em vista que a ação de um professor depende do conhecimento adquirido ao longo de sua vida e também da concepção de educação internalizada. O maior interesse e também o maior envolvimento foi percebido nas discussões e reflexões ocorridas com os casos ou problemas vivenciados em sala de aula. O que pode ser um indicativo que os pós-graduandos estavam interessados com a formação docente.

O minicurso foi abordado com explicações e reflexões sobre a história do conhecimento, mais especificamente do conhecimento científico. Na área das exatas e naturais e suas correlatas aplicadas foi problematizado o papel desempenhado pela ciência na sociedade e apontadas possibilidades, principalmente aos educadores, para uma percepção de mundo diversa e plural, sobretudo para os que atuam no ensino superior.

Ao término da disciplina, foi aplicado um questionário com o intuito de avaliar o curso ministrado, sugestões para melhorar o curso e indagação sobre o interesse em outra disciplina semelhante. As respostas positivas tomadas como referências, ao analisar o questionário, poderiam ser um instrumento para afirmar com mais evidência os anseios dos pós-graduandos participantes da disciplina extracurricular.

Na disciplina extracurricular, Práticas Docentes, se inscreveram vinte e dois alunos do PP-GEE da UNESP/FEIS e foi avaliada positivamente. Veja a Tabela 5. Durante as vinte horas do

curso resumindo foram abordadas estratégias para dinamizar as aulas, competências para ensinar e um minicurso: “Reflexões sobre a história do conhecimento para docentes” ministrado pela professora Dr^a Leonice Aparecida de Fátima Alves da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria-RS, Brasil.

Tabela 5 - Avaliação da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.

Em sua opinião os tópicos do curso:	Superou as expectativas	Atendeu as expectativas	Não superou as expectativas
Métodos e técnicas para dinamizar a aula	22%	67%	11%
Competências para ensinar	11%	78%	11%
Reflexões Preliminares sobre história do conhecimento para docentes	40%	60%	-

Fonte: Elaboração da própria autora.

Quanto às competências para ensinar 89% dos pós-graduandos que participaram da disciplina avaliaram que atendeu as expectativas ou superou as expectativas. Essa mesma avaliação foi percebida nos Diários de Campo. Pode-se citar: “Os temas abordados, as discussões e a forma com que o curso foi conduzido, contribuíram muito para a prática docente. As diversas opiniões sobre um mesmo assunto me fez repensar, o quanto é importante pararmos para ouvir e quando necessário, mudarmos as nossas estratégias em sala de aula” (Diário de Campo do cursista H). “O curso trouxe questões importantes sobre a educação e a formação. Foi de grande importância para estimular o conhecimento continuado nesta área. Contribui para minha futura prática docente através das discussões e trocas de experiências” (Diário de Campo do cursista C). “Todos os temas discutidos e questões levantadas são de suma importância nas questões pedagógicas. E as ideias convergem para uma melhoria das práticas pedagógicas” (Diário de Campo do cursista G). “As discussões entre o grupo foram muito produtivas e pertinentes. O trabalho desenvolvido no curso sobre as 10 competências foi muito válido para compreendermos que além do conhecimento consolidado é muito importante que o professor desenvolva outras competências para envolver e despertar em seus alunos o gosto pelo saber. Para que isso ocorra, é necessário que o professor administre a sua formação continua, ou seja, devemos estar sempre buscando ampliar os conhecimentos e adquirir novas competências. Além disso, é de extrema importância que o professor esteja sempre aberto as transformações e mudanças quando forem necessárias” (Diário de Campo do cursista H). Os registros demonstram que os pós-graduandos que participaram das Práticas Docente buscaram as competências relacionadas as formas de ensinar. Também não foi percebido relatos sobre discussões semelhantes em outros ambientes ou na formação convencional do engenheiro professor.

O principal interesse pelas formas de ensinar foi o que levou os pós-graduandos a buscarem a disciplina. Para exemplificar: “Quero através destas aulas compreender um pouco mais sobre as competências para ensinar” (Diário de Campo do Cursista F). Destacam-se também alguns registros que evidenciaram aspectos da formação. Para exemplificar: A avaliação dos pós-graduandos sobre o livro “As 10 competências para ensinar”: “O livro é muito bom e todo professor deveria ler e tê-lo como um apoio sobre como ser, agir e fazer na sala de aula e na

vida” (Diário de Campo do cursista F). “Achei, esta atividade, sobre o livro, poderia ter sido um pouco melhor explorado, pois o pouco que pode ser absorvido com certeza deu ferramentas para ser mais crítico, prover novas ideias e refletir sobre como hoje eu me apresento como professor para meus alunos” (Diário de Campo do cursista E). “Aprender um pouco mais sobre maneiras de ensinar. Eu acho importante saber sobre as ideias de vários escritores, como por exemplo, ‘Perrenoud’, para que eu possa refletir na maneira em que eu vou trabalhar em sala de aula e até mesmo desenvolver e avaliar as minhas competências” (Diário de Campo G). “As expectativas para o último encontro foram animadoras. Cita-se: As expectativas são as melhores possíveis, pois, o curso todo em si foi muito bom, trouxe grande contribuição para a formação profissional” (Diário de Campo do cursista C).

Ao comparar com as atividades que despertam maior interesse para os cursistas, não foram citados seminários e percebeu-se a menor avaliação com relação às competências para ensinar, disponibilizada inclusive através de seminários. Também é possível comparar com a Figura 8 ou Figura 5. Entretanto a avaliação dos cursistas foi positiva em todos os aspectos e, em linhas gerais, pode-se afirmar que a disciplina ofertada retratou uma necessidade dos cursistas, sugerindo-se, inclusive, que deveriam ser ofertadas outras oportunidades, principalmente, para abordar metodologia do ensino superior e avaliação, pois segundo os cursistas são necessidades urgentes ao ingressarem na carreira do magistério ou mesmo ao prestarem um concurso, pois nessa situação, é exigido conhecimento para ministrar uma aula e elaborar um plano de aula, o que envolve tanto metodologia como avaliação.

As sugestões remetem-se, principalmente, à ampliação da carga horária da disciplina, solicitada por 75% dos cursistas, e todos os respondentes demonstraram interesse em participar de outro curso semelhante. Também teceram elogios ao curso ministrado e sugeriram temas como ensino superior e avaliação da aprendizagem, além de descrever as contribuições recebidas. Um cursista registrou em seu Diário de Campo a importância da disciplina por aprender com os erros dos outros e argumentou que as teorias geradas para transmitir um dado conhecimento são frutos das experiências e vivências de outros docentes. Pode-se concluir que para os cursistas a formação aconteceu, uma vez que cada jovem professor adquiriu conhecimentos novos por ter percebido que eram interessantes para exercer a docência (MASETTO, 2004). Os professores que se afastam da docência para desempenhar outras funções, saem transformados e, ao retornarem à sala de aula, a prática docente torna-se fecunda pela observação, convivência e aprendizagem em outros ambientes (PERRENOUD, 2000).

Quase todos os professores que se afastam de sua classe para desempenhar outras funções no sistema saem dali transformados. Para alguns, é o começo de uma mutação identitária, e eles não voltam para a classe, uma vez que acederam uma função de formação, de pesquisa, de enquadramento ou de inspeção. Mesmo assim, o acesso não é imediato, pois o período de transição pode durar vários anos, durante os quais a prática em classe é fecunda pelo que se observa, se vive e se aprende em outros lugares (PERRENOUD, 2000, p. 164).

Os cursistas, com experiência em sala de aula, também explanaram esse desejo de mudança e, pode-se afirmar que passaram por essa situação de observar, viver e aprender em outros lugares e com outras pessoas, pois havia a participação de pós-graduandos e esta é uma oportunidade ímpar para ofertar uma formação inicial ou continuada na área didático-pedagógica. Assim, estarão mais bem embasados para alicerçar as mudanças pretendidas ao retornarem às suas salas de aula. Sem contar que possivelmente contagiariam outros a seguirem seus passos, tanto na formação acadêmica quanto na formação pedagógica.

4.3 Considerações parciais

Entende-se que a problemática que envolve o tema não pode ser resolvida com a oferta de uma disciplina extracurricular de forma estanque. Sem a pretensão de esgotar o assunto, a pesquisa teceu considerações a respeito da educação em engenharia, versando sobre a área didático-pedagógica. Desse modo, contribuiu-se para a discussão teórica acerca do tema.

Após observar e constatar, com dados preliminares, que parte significativa dos pós-graduandos era composta por jovens engenheiros professores, foi ofertada uma disciplina extracurricular com o objetivo de contribuir para a formação didático-pedagógica dos alunos do PPGEE graduandos que estão na carreira docente ou que pretendem abraçá-la. Dentre os cursistas, a maioria estava no doutorado ou pós-doutorado, sendo que 79% atuavam ou atuaram como professor. Quanto às facilidades na atuação como professor, foram descritas o próprio meio, o aprendizado constante e a aplicação dos conhecimentos adquiridos, aspectos a serem valorizados no âmbito do ensino. Quanto à atuação como professor, entre as dificuldades foi apontada pelos respondentes a falta de interesse e atenção dos alunos que pode estar relacionada com carência de um aporte didático-pedagógico de jovens professores pesquisadores. Atividades práticas foram abalizadas entre as que despertam maior interesse aos alunos.

Os cursistas, com experiência em sala de aula, explanaram desejo de mudança em sua prática docente. Perrenoud (2000) elucida que professores que se afastam de seu ambiente de trabalho, como o caso dos pós-graduandos, saem transformados, pois passam por uma situação de observar, viver e aprender em outros lugares e com outras pessoas, e esta é uma oportunidade ímpar para ofertar uma formação inicial ou continuada na área didático-pedagógica, pois estarão mais bem embasados para alicerçar as mudanças pretendidas ao retornarem as suas salas de aula.

O curso ofertado aos pós-graduandos foi avaliado de forma positiva e necessária, ocorreram solicitações para disponibilizar outras oportunidades dessa natureza e sugestões de abordar também temas como avaliação e metodologias do ensino superior. Acredita-se que o ensino de engenharia e a formação pedagógica é uma aproximação necessária e um assunto para ser abordado de forma ampla e discutida pelos pares. Além disso, envolve diferentes saberes que se

constroem e reconstroem em cada espaço da sala de aula, pois existe uma diferença significativa entre conhecimento do engenheiro e do engenheiro professor. A disciplina ofertada foi avaliada positivamente como um fator determinante para entender a necessidade dos cursistas e o anseio pela formação didático-pedagógica. Um aspecto inovador é a possibilidade da disciplina experimental descrita nesse trabalho ser ofertada em programas de pós-graduação na área de engenharia. A investigação ora desenvolvida, pode orientar futuras discussões sobre formação pedagógica nos cursos de pós-graduação em engenharia.

Parte dos estudos realizados com a elaboração desse capítulo estão publicadas no artigo “Contribuição para o Ensino de Engenharia: formação complementar na área pedagógica” (CARGNIN-STIELER; TEIXEIRA, 2012).

5 APONTAMENTOS SOBRE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

O assunto abordado neste capítulo apresenta discussões sobre as competências para ensinar engenharia além das competências técnicas. No Brasil é crescente a demanda por engenheiros na carreira docente e isso representa uma preocupação quanto à formação desses professores. Também com a preocupação que esses professores formarão os futuros engenheiros, foi enviado um formulário eletrônico via *e-mail* aos professores de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica do Brasil e, entre as indagações, foram solicitadas sugestões que poderiam ser apresentadas aos pós-graduandos que pretendiam ingressar na carreira docente.

A investigação embasada nos estudos de Braslavsky (1999), Perrenoud (2000), Masetto (2003) e Zabalza (2006), entre outros, apontou a convergência para três competências aos engenheiros professores: conhecer o assunto a ser ministrado profundamente (competência técnica e científica); conhecer o contexto em que se pretende ensinar; saber como ensinar e como os alunos aprendem (competência didático-pedagógica). Diante dessas questões, propõe-se a oferta de uma disciplina didático-pedagógica, a ser abordada de forma colaborativa nos programa de pós-graduação em engenharia. Uma sugestão seria trabalhar com estudos de caso e/ou problemas vivenciados, em que o professor escolheria os problemas e/ou os casos e os alunos, embasados em teorias, procurariam resolvê-los da melhor forma possível. Seria um espaço inicial para a discussão e reflexão sobre o papel do engenheiro professor. Entre a educação em engenharia e a formação pedagógica existe uma aproximação necessária, sobretudo, durante o doutorado ou mestrado, pois é nesse espaço que o engenheiro professor ou candidato à docência se qualifica técnica e cientificamente para atuar na pesquisa e no ensino.

5.1 Introdução

A preocupação com a formação do engenheiro professor está mais evidente nos últimos anos, especialmente pela demanda.

Em 1973, o Brasil contava com pouco mais de 100 cursos de Engenharia, contando hoje com mais de 2000 cursos de engenharia espalhados em todo o território nacional. A expansão necessária ocorreu principalmente a partir de 1996 e nos últimos anos foram criados aproximadamente 100 cursos por ano (ALMEIDA, 2012, p. 13).

Na década de 70 do século vinte, auge do crescimento econômico iniciaram-se grandes obras e a formação do engenheiro era necessária ao país em desenvolvimento. Nesses últimos

anos a economia volta a se estabilizar e novamente um momento importante para a educação em engenharia. O Programa Especial de Graduação (PEG) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) de “Formação de Professores para a Educação Profissional” explana que:

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica vivencia a maior expansão de sua história nos últimos anos, demandando a necessidade de desenvolver um quadro docente capacitado para atuar na Educação Profissional, e Tecnológica, principalmente naqueles cursos responsáveis pela formação inicial e continuada de trabalhadores e pela educação profissional técnica de nível médio (UFSM, 2011, p. 1).

Com a expansão dos cursos de engenharia no Brasil, amplia-se a oferta de campos de trabalho na carreira docente para os engenheiros, em especial, aos oriundos das pós-graduações. Jovens engenheiros partem dos programas de pós-graduações geralmente para instituições com infraestrutura aquém da qual se formou e têm a responsabilidade de ministrar aulas e formar profissionais que em breve estarão no mercado de trabalho. Segundo Zabalza (2011), desde o primeiro dia de contrato, o professor está diante de um grupo de alunos e inicia uma aventura didática que normalmente não dispõe de recursos. Essa situação deveria gerar preocupação para as instituições de ensino que contratam professores e também para as que qualificam esses profissionais.

A formação recebida durante a graduação e pós-graduação é o pilar mestre, porém, os programas de pós-graduação e de graduação geralmente preocupam-se tão somente com a (necessária) competência técnica e científica. Essa competência aliada ao esforço pessoal é suficiente para alicerçar, ou seja, formar um engenheiro professor para atuar em cursos na área de engenharia? Zabalza (2011) argumenta que é necessário “romper o prejuízo” de que professores universitários não precisam de formação pedagógica e caso necessitem é de sua responsabilidade obtê-la.

No Brasil, concursos públicos para professor de ensino superior, geralmente, é exigido além dos conhecimentos específicos. Adicionalmente à prova específica o candidato ministra uma aula à banca examinadora. Quais as competências exigidas na prova didática e quais as competências necessárias a um engenheiro professor para ministrar aulas?

Existem trabalhos publicados sobre as competências dos alunos de engenharia, no Brasil, principalmente depois de instituída as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que divulgaram competências e habilidades gerais para a formação do engenheiro (BRASIL, 2002). Entretanto “falar no desenvolvimento de competências no aluno implica dialogarmos sobre competências do próprio professor-educador” (ALESSANDRINI, 2002). Alguns autores dissertaram sobre competência do professor e inclusive registraram conceitos. Entre outros, Perrenoud (2000) é a obra mais abrangente e completa sobre o assunto. Outro autor, Masetto, aborda as competências para o professor universitário.

O significado da palavra competências segundo o dicionário Aurélio: “Qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa; capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade” (FERREIRA, 2009, p. 508).

As competências para os professores têm sido discutidas por autores renomados e é possível compreender que cada autor pode estar se referindo a um grupo distinto de professores e em diferentes níveis e modalidades de atuação além da sua realidade, formação, concepção teórica e prática de educação e do trabalho do professor. Portanto é uma complexidade para ser entendida antes de entender as competências almeçadas aos professores, pois o contexto em que o autor traz à baila e vive influencia na sua forma de pensar e agir.

Em seus estudos Braslavsky (1999, p. 17) conceitua “competência” como “a capacidade de fazer com saber e com consciência sobre as consequências desse fazer”. Perrenoud (2000, p. 13) designa competência como a “capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações”. Em 2002, o autor atualiza seu conceito e define “competência como a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competências, informações, valores, atitudes, esquemas e percepção, de avaliação e de raciocínio” (PERRENOUD, 2002, p. 19). Parafrazeando Ropé; Tanguy apud Braslavsky (1999, p. 17) toda competência envolve, ao mesmo tempo, conhecimentos, modos de fazer, valores e responsabilidades pelos resultados obtidos. Entretanto Perrenoud (2002, p. 19) argumenta que “todos esses recursos não vem da formação inicial e nem mesmo da formação contínua. Alguns deles são construídos ao longo da prática”.

Em seu livro Perrenoud (2000) abordou o ofício do professor e propõe um inventário das competências que contribuem para redelinear a atividade docente. Tomou como base um referencial de competências adotado em Genebra em 1996 para a formação contínua, de cuja elaboração participou ativamente. O autor identifica cerca de 50 competências ao educador, e apresentou 10 famílias de competências: 1) Organizar e dirigir situações de aprendizagem; 2) Administrar a progressão das aprendizagens; 3) Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; 4) Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; 5) Trabalhar em equipe; 6) Participar da administração da escola; 7) Informar e envolver os pais; 8) Utilizar novas tecnologias; 9) Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; 10) Administrar sua própria formação contínua (PERRENOUD, 2000).

No contexto de um estudo sobre categorias direcionadas para a formação de competências básicas para os professores da América Latina, Braslavsky (1999) responde sua indagação, para um professor conduzir férteis processos de ensino-aprendizagem no século XXI com cinco competências: 1) Competência didático-pedagógica vinculada à capacidade de conhecer, saber selecionar, utilizar, avaliar, aperfeiçoar, recriar e criar estratégias de intervenção didáticas efetivas; 2) Competência institucional como saber estabelecer uma tensão produtiva entre a au-

toafirmação e a auto existência e a demanda dos outros atores do complexo processo educativo; 3) Competência produtiva, relacionada à capacidade para intervir como cidadão produtivo no mundo de hoje e do futuro para ampliar o horizonte cultural; 4) Competência interativa, como à capacidade de aprender a conhecer, compreender e sentir com o outro; 5) Competência especificadora, como a capacidade para abrir-se ao trabalho interdisciplinar. Uma competência relevante para os trabalhos em equipe.

No Brasil, Masseto tem se destacado por suas obras envolvendo questões pedagógicas no ensino superior. Entretanto preferiu adotar a concepção de competência descrita pelo sociólogo suíço Perroud (MASETTO, 2003). Ao dissertar sobre as competências no ensino superior Masetto (2003) entende que as competências básicas para a docência universitária são três: 1) Competência em determinada área do conhecimento como o nível de conhecimento de um docente que almeje de fato participar do processo de ensino-aprendizagem com profissionalismo; 2) Competência na área pedagógica relacionada com o domínio do processo de ensino-aprendizagem, dos processos de concepção e gestão do currículo, a compreensão da relação professor-aluno e aluno-aluno no processo de aprendizagem, e o domínio da tecnologia educacional; 3) Competência na dimensão política associada ao professor como cidadão comprometido sua comunidade, seu tempo e sua civilização.

Após traçar um marco de referência conceitual sobre as competências, Zabalza (2006) levanta dois questionamentos sobre as competências docentes. Para respondê-las analisa a figura e a função dos docentes universitários e aborda dez competências: 1) planejar o processo de ensino-aprendizagem, o que, quando e como planejar; 2) selecionar e preparar os conteúdos disciplinares de modo que ocorra a aprendizagem ¹; 3) oferecer informações e explicações compreensíveis e bem organizadas (competência comunicativa), pautada na produção comunicativa, no reforço da compreensibilidade, na organização interna e na conotação efetiva das mensagens; 4) manejo das novas tecnologias como objeto de estudo, recurso didático e meio de expressão e comunicação; 5) Designar a metodologia e organizar as atividades aliados a organização dos espaços de aprendizagem, a seleção dos métodos, e seleção e desenvolvimento das tarefas instrutivas; 6) comunicar-se e relacionar-se com os alunos, alusivo a habilidade de trabalhar com classes numerosas, de construir um estilo de liderança e um clima favorável em sala de aula; 7) tutoria pautada nos diversos tipos de tutorias, nas funções do tutor universitário, nos dilemas da tutoria universitária, nas condições do exercício da tutoria e na tutoria como empenho pessoal dos docentes universitários; 8) avaliar para guiar e facilitar o processo de aprendizagem; 9) refletir e investigar sobre o ensino e 10) identificar-se com a instituição e trabalhar em equipe.

¹ Para o autor significa escolher os conteúdos mais importantes para as necessidades formativas dos estudantes e adaptá-las a carga horária sem descuidar-se de organizá-las adequadamente para serem acessíveis e com conhecimento suficiente para a inserção dos estudantes nas pós-graduações. A escolha dos conteúdos carece ser ampla e suficiente para garantir a formação profissional atualizada e de alto nível por se tratar de ensino universitário (ZABALZA, 2006).

Nas reflexões de Zabalza (2011), a pesquisa difere do ensino e este é um espaço distinto que exige suas competências profissionais também no ensino superior, que são constituídas por conhecimentos sobre o conteúdo a ser ensinado, sobre os processos de ensino-aprendizagem e habilidades específicas, como comunicação, ensino, gestão de recursos, métodos de gestão, avaliação, entre outras e um conjunto de atitudes formadoras como: empatia, disponibilidade, rigor intelectual, ética, além de outras questões.

Existem preocupações quanto à formação dos futuros engenheiros além da evasão² nos cursos de graduação, cuja média anual estimada da década 2001/2010 segundo Oliveira (2011) foi de 48,19 %, fator que talvez ficasse até despercebido se não existisse a escassez de profissionais na área. Uma questão a ser discutida é se a metodologia de ensino adotada é capaz de formar (quantidade e qualidade) engenheiros para atender as necessidades do mercado interno. Para Zabalza (2011) o que os estudantes universitários aprendem depende de seu interesse, seu esforço e sua capacidade; entretanto, depende muito dos professores, dos recursos didáticos adotados e das oportunidades de aprendizagem. Para manter os alunos nos cursos superiores em engenharia, o corpo docente terá que propor atividades de engenharia autênticas³ para que eles possam aplicar seus conhecimentos e interesse, ou seja, permitir que os alunos trabalhem dentro de problemas complexos com seus pares e facilitados por seus professores (YUEN, 2012).

Um grupo de professores de seis universidades ao discutir a evasão e retenção em cursos de engenharia elencaram dois pontos cruciais, o aumento do número de vagas nas universidades e a formação dos professores, e sugerem: Aos recém-admitidos na carreira docente deveria ser obrigatório um curso básico de pedagogia, didática, psicologia, sociologia e temas correlatos de tal forma que o engenheiro professor tivesse condições de se preparar para ministrar aulas e também para ser orientador-tutor (LODER et al., 2012). Entretanto percebe-se que nem todas as instituições de ensino podem oferecer cursos básicos de formação na área pedagógica como almejado pelos autores aos jovens professores e uma proposta para a situação poderia ser ofertada pelas instituições que comportam as pós-graduações, pois estão em condições mais favoráveis sem contar que os engenheiros candidatos à docência ainda estão em processo de qualificação. Além disso, é importante que o engenheiro candidato à docência reflita sobre ser professor, antes de ingressar na carreira do magistério. No entanto, a sugestão dos autores é relevante e em cada instituição de ensino que ofertasse curso na área de engenharia seria louvável se tivesse pelo menos um grupo de pesquisa voltado à educação em engenharia. Nesse espaço de pesquisa e reflexão, o grupo de professores poderia discutir e refletir sobre sua prática docente no ensino de engenharia e também como favorecer o ensino-aprendizagem de seus alunos além de fomentar suas pesquisas referentes ao tema. Seria uma educação para a vida de educador e segundo Relatório para a UNESCO “Educação a descobrir” a educação ao longo da vida

² O autor calculou a evasão como a porcentagem da diferença entre o número de ingressantes e o número de concluintes passados cinco anos.

³ Segundo o autor são experiências que possibilitam os estudantes conhecimento sobre o que é ser um engenheiro em aplicações reais de temas que eles aprendem em sala de aula.

baseia-se em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (UNESCO, 1996). Entretanto Zabalza (2011) orienta que as instituições tenham uma política de formação centrada nas necessidades de seu próprio processo de desenvolvimento e organizem atividades formativas em função de suas necessidades institucionais e desafiem seus profissionais da educação a adquirir competências para enfrentar os novos desafios que irão encontrar.

5.2 Metodologia

Com essas questões de fundo entre outras, foi solicitada aos professores dos programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica sugestões aos que ingressam na carreira do magistério. Uma vez que os docentes dos programas de pós-graduação são professores que em geral se destacam na carreira além de ministrarem aulas há alguns anos, ou seja, suas experiências e vivências podem auxiliar os candidatos à docência ou jovens professores a exaurirem suas angústias e/ou dificuldades com a docência mais rapidamente. Carbonneau; Héту; Durand apud Perrenoud (2000, p. 15) assinalam que “os professores experientes desenvolvem uma competência valiosa, como a de perceber simultaneamente múltiplos processos que se desenrolam em uma turma”.

A investigação está embasada nos estudos de Braslavsky (1999), Perrenoud (2000), Masetto (2003) e Zabalza (2006), entre outros autores. A percepção dos professores de todas as pós-graduações na área de Engenharia Elétrica do Brasil foi coletada através de um formulário eletrônico enviado via *e-mail* (descrições detalhadas no Capítulo 3). Para esse capítulo em especial foi analisado e categorizado cuidadosamente quase 200 sugestões, dedicadas aos jovens engenheiros candidatos à docência. A experiência com a oferta da disciplina de Práticas Docentes aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS, de Ilha Solteira, SP, Brasil, interessados na docência foi possível perceber a aceitação e a necessidade de formação entre os jovens engenheiros (conforme descrições do Capítulo 4). Após esses estudos foram abordadas as competências do engenheiro professor, pois a pretensão foi elaborar um plano de formação inicial a engenheiros candidatos à docência baseada nessas competências. Nesse sentido Perrenoud (2000) salienta a importância de realizar uma verdadeira pesquisa sobre práticas ao elaborar um plano de formação inicial.

5.3 Apontamentos sobre as competências

Perrenoud (2002), ao discutir a formação dos professores no século XXI, sugere a criação de um observatório para oferecer uma imagem realista dos dilemas enfrentados no dia a dia, bem como as decisões que adotam e os gestos profissionais que concretizam. Situações como essa também foram evidenciadas pelos pós-graduandos que participaram da disciplina

extracurricular de Práticas Docentes, ocasião em que manifestaram interesse pelas discussões e reflexões realizadas durante o curso, principalmente, naquelas que apresentavam relatos de vivências, como se constatou no seguinte depoimento: “Espero que seja encerrado nosso curso com muita discussão e muita reflexão, e que a docente conclua os trabalhos colocando novamente seu ponto de vista e suas experiências vividas” (Diário de Campo do Cursista D).

Com o embasamento teórico das competências descritas pelos autores em estudo e análise das respostas dos professores pesquisados, percebeu-se haver convergência com os estudos e foi possível enumerar três grandes competências para engenheiros professores:

1) Competência técnica e científica, ou seja, compreender profundamente o assunto a ser ministrado, analisar o que ensinar e porque ensinar, o que foi apresentado também por Masetto (2003), além de Perrenoud (2000). Segundo Zabalza (2011), o primeiro princípio ético do professor reconhecido pela Society for Teaching and Learning in Higher Education (com ampla repercussão nas universidades do Canadá e dos EUA), refere-se ao bom conhecimento da disciplina que ensina, aspecto que não pode ser discutido.

Seria a primeira competência e sem discordância, pois existe um consenso de que com conhecimento precário do assunto a ser abordado seria impossível concretizar a aprendizagem. “Ao meu ver a primeira recomendação para um jovem professor é o domínio do assunto que ele vai ensinar” (Professor 106). Até então essa competência é desenvolvida a contento nos cursos de graduação e pós-graduação. Entretanto os professores pesquisados também sugeriram algumas orientações como: “Tenha seu curso preparado com antecedência, e submeta-o à avaliação de algum professor experiente de sua confiança. Não tema ter dúvidas durante as aulas, e saiba explicar isso aos alunos, sempre prometendo trazer a solução da dúvida na próxima aula (e tem que cumprir)” (Professor 56).

Entre os relatos, a importância da qualificação e sugerem aos candidatos se “qualificar tecnicamente na área que pretende atuar” (Professor 31). Estar a par das inovações na sua área como: “Atualizar o material didático através da leitura de novos lançamentos editoriais; se for o caso, fazer uso de laboratórios experimentais, em que o aluno possa colocar em prática o conceito; utilizar recursos audiovisuais” (Professor 189). Interações do professor que facilitam o processo de aprendizagem, pois mesmo sendo o único professor na sala levará para sua ação docente a experiência de outros especialistas na disciplina (MASETTO, 2003).

“Primeiramente é muito importante que tenham vontade constante de aprender e desenvolver competências constantes tanto na área técnica específica quanto na área de humanas e de relações interpessoais” (Professor 194). Além dos conteúdos científicos da disciplina a ser ministrada Zabalza (2011) argumenta que o exercício da profissão docente requer uma formação sólida também nos aspectos didáticos que condizem à aprendizagem. Essa seria a segunda competência do engenheiro professor.

2) Competência didático-pedagógica, como ensinar, estar a par dos processos de ensino aprendizagem, gestar o ensino aprendizagem, saber das relações entre alunos e entre professor e dominar as técnicas e as novas tecnologias. Conhecer as metodologias de ensino e escolher a que melhor se adapte para cada conteúdo a ser aprendido pelos alunos, além de criar e recriar novas formas de ensinar. É discutido por Braslavsky (1999), Masetto (2003), além de Perrenoud (2000). Revela-se importante conhecer outras maneiras de ensinar e aprender. Também compete ao professor escolhê-las de tal forma que viabilize a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Zabalza argumenta que:

O professor pedagogicamente competente comunica os objetivos do curso aos estudantes, é conhecedor (*aware*) da existência de métodos e estratégias alternativas e seleciona aquele método de ensino que, de acordo com as evidências da investigação (sem excluir reflexão e pesquisa sobre a própria experiência), resulta no mais efetivo para ajudar os estudantes a alcançar os objetivos do curso (ZABALZA, 2011, p. 169).

Na mesma direção os professores pesquisados também deixaram suas contribuições: “Dedicação e precisão na preparação das aulas, atenção às necessidades dos alunos. Preocupação para que o aprendizado realmente ocorra” (Professor 60). A competência didático-pedagógica pode fomentar o prazer em ensinar: “Primeiramente, gostar da prática em sala de aula. Além da vontade em ensinar aquilo que conhece com mais profundidade” (Professor 79).

Quanto aos aspectos didático-pedagógicos, um dos anseios enfrentados pelos engenheiros professores segundo as pesquisas realizadas é saber planejar e selecionar o método para avaliar cada atividade de forma mais adequada. Como avaliar para incentivar a aprendizagem dos conhecimentos científicos? (MASETTO, 2003; ZABALZA, 2000). Essa indagação pode ser compreendida com os estudos de Knight (2002) e Fernandes (2010) sobre avaliação formativa. Avaliação desenvolvida ao longo do processo, com intenção também de acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Realizada num contexto de confiança e com o desejo de superação (ZABALZA, 2004). “Sugiro dar grande importância aos processos de avaliação, que considero a atividade pedagógica mais importante” (Professor 31). “Aprender sobre, não apenas como planejar uma aula, mas sobre os modernos métodos pedagógicos, que vão desde o planejamento da aula e materiais a serem usados, passando pelos métodos em sala de aula, e indo até a avaliação” (Professor 53). “O professor deve ser coerente desde o primeiro dia de aula. Deve fazer seu plano de ensino, estipular a forma de avaliação e seguir o estabelecido. Tem que tentar utilizar recursos de informática e ser dinâmico” (Professor 168). As considerações assemelham-se aos estudos de Zabalza (2000), competências para fazer uso das tecnologias disponíveis.

Como uma forma de adquirir a prática em sala de aula foram sugeridos os estágios docentes e as monitorias de uma disciplina, antes de ingressar no magistério, participar de um curso sobre didática, de metodologias de ensino, ouvir professores bem sucedidos com a docência,

observá-los e se possível assistir suas aulas, continuar estudando e se aperfeiçoar inclusive com qualificação profissional. Por exemplo, foi lembrada a “obrigatoriedade de fazer pelo menos um curso de didática no primeiro semestre de seu ingresso na carreira” (Professor 81) ou mais além: “Seria muito interessante que eles fizessem os ‘Programas de Aperfeiçoamento de Ensino’ [...], sendo que seria uma excelente oportunidade para introdução à Preparação Pedagógica, assim como possibilidade de se realizar Estágio Supervisionado em Docência” (Professor 85). Pode ser lembrado que aos pós-graduandos bolsistas de Demanda Social da CAPES é exigido estágio de docência, um semestre para mestrandos e dois para doutorandos (BRASIL, 2002). Descrições detalhadas sobre estágio de docência no Capítulo 2.

Entender que a aprendizagem também acontece ao aluno formular seu próprio pensamento, portanto ao professor “permitir que os alunos façam perguntas no caso de dúvidas” (Professor 106) pode favorecer a aprendizagem assim como “a dedicação e firme propósito do professor em ensinar e sanar as eventuais dúvidas” (Professor 106).

Ensinar utilizando metodologias adequadas pode motivar os alunos para a aprendizagem e para isso pode ser necessário “estudar didática e procurar informações técnicas, por meio de cursos ou livros. Ninguém nasce ‘sabendo’ ensinar. Extroversão não é didática” (professor 177). Sugestões semelhantes encontra-se em Loder *et al.* (2012). “A utilização de metodologias e técnicas que visam melhorar a dinâmica das aulas é algo que muitas vezes é negligenciado no ensino superior” (Professor 194). Também foi sugerido envolver os alunos com problemas ou questões para que possam participar do desenvolvimento da aula. Cita-se:

É importante que tenham a filosofia de que ensinar/pesquisar/aprender são vários aspectos de uma atividade única e divertida. Creio que as aulas em que o aluno se diverte raciocinando junto, construindo junto e sendo desafiado de forma construtiva são as que permanecem na memória do aluno após o término da disciplina (Professor 11).

Essas considerações, de certa forma, podem ser entendidas como o aluno participar ativamente da aula, ou seja, a aprendizagem centrada no aluno discutidas por Zabalza (2004) e Biggs (2003) como uma forma de aprofundar a aprendizagem.

Sem desmerecer a pesquisa, a dedicação ao ensino requer o interesse em ministrar aulas. “É preciso gostar da sala de aula. Muitos em nosso meio se interessam apenas pela pesquisa [...]. Acredito que se trata de uma enorme inversão de prioridades” (Professor 54). “Sejam íntegros e tenham prazer no que fazem” (Professor 3). Vale lembrar também que no ensino superior “é preciso gostar de ser professor e saber fazer pesquisa de qualidade” (Professor 36). Entende-se que a pesquisa também pode estar direcionada as formas de ensinar e as dificuldades enfrentadas pelos professores e pelos alunos nos cursos de engenharia como evasão, reprovação e desmotivação dos alunos além de objetos de aprendizagem e formas de ensinar. Também pode inclusive ser lembrado o diálogo com os alunos para uma reflexão sobre a aprendizagem. Nesse

sentido, “a interlocução com os alunos também é algo fundamental, pois através dos comentários dos alunos pode-se observar em que pontos estão concentrados as maiores dificuldades e desta forma, elaborar propostas para solução destas dificuldades” (Professor 70). Refletir sobre sua prática docente, e “fazer sua auto avaliação periodicamente” (Professor 189) dessa forma estará pesquisando sua própria ação e tenderá a adequá-las de acordo com sua formação e seus princípios. Dedicar o tempo da docência a docência, nesse sentido pode ser mencionada a “atenção às necessidades dos alunos; disponibilidade para atendimento fora do horário de aula; procurar motivar o aluno; observar a linguagem” (Professor 189). Disponibilizar tempo extra sala aos alunos são orientações relatadas também por Masetto (2003, p. 83). “ Na medida do possível, ter atividades em que o aluno possa apresentar seu trabalho diante da turma; estimular o trabalho em equipe; estimular a leitura de material fora do utilizado em sala de aula; estimular a pesquisa bibliográfica” (Professor 189). Nesse sentido, pode ser necessário conhecer a clientela que se está trabalhando, suas necessidades anseios e expectativa e essa seria a terceira competência.

3) Conhecer o contexto, ou seja, para quem ensinar, em que contexto social e político está inserido o curso, os alunos e as ofertas de trabalhos. Essa seria a terceira competência e não menos importante que as demais. “conhecer a estrutura organizacional da instituição, procurando melhorá-la, não somente em termos de infraestrutura, mas também em termos funcionais” (Professor 189).

Nesse sentido, entre as sugestões aos engenheiros que aspiram à carreira docente foi lembrado do tempo mínimo que o professor permanece na carreira e as mudanças no decorrer desse tempo. “Mas também entendam que vivemos em uma sociedade com dinâmica diferente de uma, duas, três décadas atrás” (Professor 3).

Considero que o nível de amadurecimento dos alunos diminui muito ao longo dos anos, desta forma a postura dos alunos para lidar com as frustrações que deverão enfrentar ao longo de um curso de engenharia vem mudando. Portanto, o professor deve tentar obter uma visão holística dos alunos, ou seja, os alunos possuem formação familiar, nível escolar, visão de mundo, etc., distintos e, muitas vezes o professor deve catalisar estes aspectos e utilizar de forma favorável no contexto da disciplina (Professor 118).

“Isto é, o meio digital faz parte da vida de cada um e, certamente aulas ‘expositivas’, que por natureza podem ser ‘enfadonhas’, podem e devem encontrar um novo local de diálogo no meio digital: blogs, vídeos, meios interativos a distância, que podem agregar valor” (Professor 3).

Nessa direção, existem várias pesquisas que destacam a importância do aperfeiçoamento docente, pois o aluno não é o mesmo durante o tempo em que o professor permanece exercendo sua profissão que, em média, no magistério superior, é por mais de três décadas, o que representa aproximadamente três gerações. Para entender um pouco dessa trajetória, basta lembrar do

início da carreira docente quais eram os aparatos eletrônicos que dispunha em casa.

Pela pesquisa realizada junto a todos os programas de pós-graduações na área de Engenharia Elétrica do Brasil (Capítulo 3) e pela disciplina ofertada ao PPGEE da UNESP/FEIS (Capítulo 4) é possível afirmar que os pós-graduandos interessados na carreira docente estão atentos às novas mudanças e querem saber como as pessoas aprendem e, portanto avançaram quanto à descrição de Perrenoud (2002, p. 18) “Os alunos que querem tornar-se professores conservam a ilusão de que se deve apenas dominar os saberes para transmiti-los ...”. Entre outros está o relato desse cursista: “Quero através destas aulas compreender um pouco mais sobre as competências para ensinar” (Diário de Campo do Cursista F). Como podem ser observados também os professores pesquisados apontaram a importância da formação didático-pedagógica. Entretanto, em que espaço de formação o engenheiro candidato a docência busca as competências para ensinar?

Recentemente os professores universitários começaram a se conscientizar que para exercer a docência precisam de competência pedagógica, pois são educadores Masetto (2003). Vale destacar a iniciativa da Universidade de São Paulo (USP) ao apresentar no COBENGE de 2012 uma proposta de Mestrado Profissional em Educação em Engenharia. Essa proposta estava justificada pelos estudos realizados com a necessidade dessa formação, inclusive para os engenheiros que já são mestres ou doutores. A proposta foi embasada a exemplo de outras nove universidades dos Estados Unidos, Europa e Brasil (em projeto) que de alguma forma disponibilizam durante a pós-graduação uma formação para ser professor, a engenheiros candidatos à docência (COELHO; GRIMONI; NAKAO, 2012).

Entre as universidades duas são referências no oferecimento de pós-graduações em educação em engenharia: na Universidade da Califórnia - Berkeley o Grupo de Pós-Graduação em Ciência e Educação Matemática (SESAME-Graduate Group in Science and Mathematics Education) é uma unidade acadêmica interdisciplinar dedicada ao avanço da compreensão e da prática de ensino e aprendizagem em ciências, engenharia e matemática (UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 2012).

O Departamento de Educação em Engenharia da Faculdade de Engenharia da Universidade Virgínia Tech é um dos primeiros departamentos dos Estados Unidos da América a oferecer programas de pós-graduação em educação em engenharia. O Programa congrega a teoria com a aplicação na vida real para que os alunos sejam preparados para serem professores e estudiosos no campo evolutivo de Educação em Engenharia (VIRGINIA TECH, 2012).

O Centro para o Avanço da Educação em Engenharia (Center for the Advancement of Engineering Education-CAEE) entre outros estudos pesquisou sobre o Programa Portfólio de Ensino de Engenharia (Engineering Teaching Portfolio Program-ETPP) que foi concebido para apoiar os alunos de pós-graduação de engenharia (incluindo pesquisadores de pós-doutorado) com interesse em seguir a carreira docente. Entre as análises mais de 11 ofertas realizadas entre a

Primavera de 2003 e Verão de 2006 (ATMAN et al., 2012).

Foi dissertado sobre as competências do engenheiro professor e da importância da formação docente. Entretanto para Zabalza (2011) ao existir um modelo de referência sobre as competências docentes, a formação deve abordar os distintos conteúdos refletidos por essas competências.

Com o intuito de fomentar a competência didático-pedagógica sugere-se a oferta de uma disciplina nos programas de pós-graduação em engenharia, pois como preconiza a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), “A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado” (BRASIL, 1996, art. 66). Portanto é nesse espaço da qualificação que o jovem engenheiro torna-se um candidato à docência e pela proposta teria a oportunidade de participar de um espaço de formação pedagógica antes de ingressar na carreira docente. Entende-se que a oferta dessa disciplina acarreta uma discussão do papel social e acadêmico das pós-graduações em engenharia no Brasil além da preocupação dos sujeitos envolvidos com os órgãos competentes responsáveis pela avaliação desses programas.

Os estudos convergiram para a forma colaborativa de ministrar uma disciplina nos programas de pós-graduação em engenharia, com cunho didático-pedagógico. Uma sugestão seria abordar com estudo de casos⁴ e/ou com problemas vivenciados, no qual o(s) professor(es) escolheria(m) os problemas e/ou os casos e os alunos, embasados em teorias, procurariam resolvê-los da melhor forma possível. Para Perrenoud (2000), a formação docente deveria ser orientada para uma aprendizagem através de problemas para que os futuros professores se confrontassem com a experiência da sala de aula e trabalhassem a partir de suas impressões, observações, realizações e erros, receios e alegrias, bem como de suas dificuldades para controlar os processos de aprendizagem e as dinâmicas de grupos ou os desempenhos de quaisquer estudantes.

Seria uma aprendizagem centrada no aluno, pois ele será o futuro engenheiro professor e, ao desenvolver competências, estará mais apto e criativo para solucionar as possíveis dificuldades que enfrentará em sua carreira docente. “Mais exemplos práticos. Trazer experiência do dia-a-dia para ser discutido e até encontrar a melhor postura a ser adotada frente à problemas corriqueiros” (Avaliação do Cursista G). Essa afirmação pode ser caracterizada por estudo de casos relacionados a problemas vivenciados por engenheiros professores. O estudo de caso pode ser aplicado após o aluno dispor das informações básicas para resolver o caso, como aplicação prática da teoria estudada ou pode ser empregado como motivador para a aprendizagem por incentivar o aluno a buscar informações necessárias para solucionar o caso (MASETTO, 2003). Portanto essa é uma sugestão de como desenvolver além das competências técnicas e

⁴ É uma valiosa e complexa técnica de ensino que objetiva desenvolver a capacidade de análise de situações concretas, estimula a competência de aprender a analisar, a criticar, a tomar decisões, participar de grupos e respeitar outros pontos de vista, pois pode haver mais de uma solução e não convergente (GRILLO, 2008).

científicas. Pois, a disciplina poderia se caracterizar em um espaço para discussão, reflexão e crítica sobre a pertinência das competências do engenheiro professor inclusive.

Associar-se e participar de associações e eventos que discutem a educação em engenharia como ABENGE e dos COBENGE é um fator determinante para discutir e refletir com os pares as práticas docentes e o ensino-aprendizagem. A inserção nesses grupos de engenheiros professores podem direcionar a aprendizagens constante sobre a docência para professores que ministram aulas em cursos na área de engenharia.

As competências docentes refletem-se nas tomadas de decisões, nas escolhas de metodologias adequadas aos objetivos educacionais estabelecidos e às exigências éticas. (ALLESSANDRINI, 2002).

5.4 Considerações parciais

Este capítulo colabora com a discussão teórica e apresenta reflexões sobre as competências do engenheiro professor e a importância da formação didático-pedagógica durante a pós-graduação.

As competências do engenheiro professor são: conhecer o assunto a ser ministrado profundamente (competência técnica e científica); conhecer o contexto no qual se pretende ensinar; saber como ensinar e como os alunos aprendem (competência didático-pedagógica).

A convergência dos estudos apontou para a sugestão da oferta de uma disciplina didático-pedagógica, a ser abordada de forma colaborativa, nos programas de pós-graduação em engenharia. Uma sugestão seria o estudo de caso e/ou problemas vivenciados em que o professor escolheria os problemas e/ou os casos e os alunos, embasados em teorias, procurariam resolvê-los da melhor forma possível. Seria um espaço inicial para a discussão e reflexão do papel do engenheiro professor.

Entre a educação em engenharia e a formação pedagógica existe uma aproximação necessária, sobretudo, durante o doutorado ou mestrado, pois é nesse espaço que o engenheiro professor ou candidato à docência se qualifica. Desta forma, acredita-se obter melhores resultados na formação inicial do engenheiro candidato à docência. Diante dessas questões, espera-se contribuir com discussões e reflexões sobre as competências do engenheiro professor.

As investigações realizadas sobre as competências do professor de engenharia e apontamentos sobre a proposta de formação didático-pedagógica nos cursos de pós-graduação em engenharia geraram esse capítulo e motivaram a redação do artigo “Notes on Competences in Engineering Education” elencado no Apêndice: A.

6 PESQUISA COM PROFESSORES E ALUNOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNEMAT E A PROPOSTA DE FORMAÇÃO

Neste capítulo aborda-se a pesquisa realizada com professores e alunos dos cursos que formam engenheiros em uma universidade pública do interior do Mato Grosso, UNEMAT. Essa investigação insere-se nas discussões sobre a educação em engenharia no que tange a questões didático-pedagógicas e busca potencializar a relação ensino/aprendizagem. A intenção foi conhecer o contexto em que se está inserido e as percepções sobre questões didático-pedagógicas e ensino/aprendizagem e também, com o intento de verificar se existe a aceitação em formação na área didático-pedagógica.

Discutir a educação superior em universidades com vasta experiência, ainda é papel relevante para os docentes, pois é na reflexão e ação que podem ser alcançados os resultados almejados. Entretanto, são vários desafios para as instituições de ensino superior que estão a alavancar seus cursos e ainda necessitam compor parte significativa de seu quadro docente. Entre as discussões e considerações finais da Sessão Dirigida “Formação do Professor de Engenharia” do COBENGE/2008, foi que para formar engenheiros, necessariamente, exige-se a permanente e contínua formação de professores.

Por entender a importância da discussão sobre a formação docente no ensino superior, este capítulo está embasado principalmente nos estudos de Zabalza, Masetto, Perrenoud e Biggs. Nesse sentido, Masetto (2008, p. 33) evidencia que:

O professor do ensino superior se sente totalmente isolado em suas atividades docentes, desde o concurso realizado para lecionar uma disciplina até o início de suas aulas e a percepção de que todos os colegas só se interessam por suas respectivas matérias sem se preocupar com o currículo como um todo como formador profissional.

Pode ser descrito também como o individualismo no ensino superior (ZABALZA, 2004). Enquanto o professor estiver isolado para ministrar sua(s) disciplina(s), da mesma forma o aluno estará diante de disciplinas estanques que começam e terminam em um tempo determinado.

Planejar uma disciplina, ou seja, o curso a ser ministrado exige-se reflexão sobre o profissional que se almeja formar. Pois, o “ensino superior precisa ser planejado a partir do que constitui as exigências da realidade com a qual o aluno vai se defrontar quando sair da ‘escola’”. (BOTOMÉ, 1994, apud BOOTH et al., 2008, p. 13). Essa realidade pode variar de acordo com o contexto na qual cada instituição está inserida.

O professor, no centro do processo, costuma planejar suas atividades com atenção no que

acredita ser importante ensinar, como prefere ensinar e como lhe é mais fácil ensinar (MASETTO, 2003). Entretanto, entende-se que o planejamento precisa envolver o grupo de professores que estão a ministrar aulas no curso, de tal forma, que o acadêmico desenvolva as competências necessárias para atuar em sua profissão a contento. “No ensino superior e principalmente na engenharia, a reestruturação produtiva e a criação de novas relações econômicas, bem como o processo de intensificação de incorporação de tecnologias à produção, exigem que os novos profissionais dominem um conjunto amplo de conceitos e informações, e que exerçam o seu trabalho de forma cada vez mais inter e multidisciplinar” (PINTO; NASCIMENTO, 2002, p. 19). No processo centrado no aluno, indagações e os planejamentos centram-se na aprendizagem, e a reflexão volta-se ao que o aluno precisa aprender para se formar um profissional-cidadão, como o aluno aprende melhor e que técnicas ou metodologias favorecem a aprendizagem (MASETTO, 2003).

Biggs (2003) revela ser papel da abordagem pedagógica em cursos superiores, envolver os alunos ativamente na aprendizagem. Dessa forma, o autor argumenta desenvolver a aprendizagem mais intensamente.

6.1 Especificidades da instituição em estudo e metodologia

Por conhecer as dificuldades de generalizar os resultados de pesquisas, optou-se por contextualizar a instituição de ensino superior (IES) em estudo. Inicialmente, em 1978 foi criado o Instituto de Ensino Superior de Cáceres (IESC), vinculado à Secretaria Municipal de Educação e à Assistência Social, com a meta de promover o ensino superior e a pesquisa. A Universidade do Estado de Mato Grosso foi instituída em 1993. Pela extensão territorial do estado de Mato Grosso, foi desenvolvida em estrutura multi-campi, com Sede Administrativa em Cáceres e onze *campi* em diferentes pontos do Estado: Alta Floresta, Alto Araguaia, Barra do Bugres, Cáceres, Colíder, Juara, Luciara, Pontes e Lacerda, Nova Xavantina, Sinop e Tangará da Serra. (Figura 13).

Quanto à pesquisa com alunos e professores da UNEMAT, foi planejado pesquisar seis dos 11 *campi* onde estão distribuídos os dez cursos que formam engenheiros: Engenharia Elétrica (Sinop), Engenharia Civil (Sinop e Tangará da Serra), Engenharia de Produção Agroindustrial (Barra do Bugres), Engenharia Florestal (Alta Floresta), Engenharia de Alimentos (Barra do Bugres), e Agronomia (Alta Floresta, Cáceres, Nova Xavantina e Tangará da Serra).

Os primeiros engenheiros a se formarem, datam da metade do ano de 2005. Os cursos de Engenharia Elétrica (Sinop) e Engenharia Civil (Tangará da Serra) foram os últimos, implantados em 2012/2 e 2013/1 respectivamente.

Esta pesquisa apresenta abordagem qualitativa e os formulários foram elaborados com questões abertas e fechadas. Para conduzir a preocupação com questões relacionadas à educação em

Figura 13 - *Campi* Universitários da UNEMAT.



Fonte: UNEMAT, [2011], p. 1

engenharia, no que tange a questões didático-pedagógicas que buscam potencializar a relação ensino/aprendizagem, foram elaborados dois formulários enviados aos coordenadores dos cursos em estudo, com solicitação de reenvio ou de disponibilizar os endereços eletrônicos dos professores e alunos formandos ou da turma mais próxima à colação de grau. Quanto aos alunos, o objetivo era enviar o formulário eletrônico para uma turma de cada curso de cada *Campus*, de preferência para os formandos ou da turma mais próxima à colação de grau.

O formulário aos professores era composto por 17 questões, sendo cinco questões fechadas e as demais abertas ou com espaço para suas respostas, caso não lhes interessassem as alternativas elencadas. Foi indagado sobre: graduação, ano de ingresso no magistério, titulação ao ingressar no magistério, instituição que obteve maior titulação ao ingressar no magistério, as principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua carreira docente, se sentia-se preparado para ser professor ao ingressar no magistério, maior dificuldade ao ministrar aulas hoje, a predominância de suas aulas, que tipo de aula motiva os alunos, se fez algum curso na área didático-pedagógica, se a instituição que atua lhe ofereceu formação para a docência, se foi disponibilizado o Plano Político Pedagógico, se no curso que ministra aulas são desenvolvidas metodologias ativas, se não, o motivo para o não desenvolvimento dessas metodologias, se participou do COBENGE. Formulário disponível na Figura 14.

Aos alunos foram apresentadas questões com perfil sócio acadêmico, com o intuito de evidenciar seus interesses e dificuldades sobre o ensino/aprendizagem. Formulário disponível na Figura 15.

Os formulários eletrônicos foram elaborados com o uso da interface do *Google Docs*, utilizou-se um dos aplicativos, o *Google Forms*, para confecção de formulários online, sendo que as respostas, no anonimato, são disponibilizadas em uma planilha. Os formulários foram enviados entre 12 de abril a 02 de maio de 2013 e as respostas foram aceitas até 09 de maio do corrente ano sendo que um número considerável acatou o convite e enviou suas contribuições no anonimato. O procedimento da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNESP - Univ Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil (CAAE: 14012113.1.0000.5402).

6.2 Percepção dos futuros engenheiros na UNEMAT

Participaram da pesquisa 59 alunos dos *Campi* Universitários de Tangará da Serra, Barra do Bugres e de Nova Xavantina dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia de alimentos e Agronomia. Entre os respondentes 36% eram do sexo feminino com predominância masculina geralmente encontrada na área de engenharia. Entretanto, acima das porcentagens encontradas nas pesquisas com os pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica (Capítulo 3).

Em média, os alunos tinham 22 anos de idade, sendo que 50% tinham de 17 a 21 anos.

Figura 14 - Recorte do formulário enviado aos professores dos cursos em estudo.

1-Assinale a alternativa de seu interesse:
 Aceito participar da pesquisa Não quero responder a pesquisa

2-Qual sua graduação? *

3-Ano de ingresso na carreira de professor? *

4-Sua titulação ao ingressar na carreira do magistério? *
 graduação especialização mestrado doutorado

5-Qual a Instituição você obteve à titulação referente a questão anterior? *

6-Do quadro docente da UNEMAT, você é: *
 Concursado Temporário Outro:

7-Quais as principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente?
 Como ministrar as aulas Como enfrentar a sala de aula
 Como avaliar a aprendizagem dos alunos Outro:

8-Você se sentia preparado ao ingressar no magistério? *
 Sim Não Em partes Não sei responder

9-O que é mais difícil hoje para ministrar aulas?
 Desinteresse dos alunos Falta de pré-requisitos básicos dos alunos
 Um grupo de professores que discutissem sobre educação em engenharia Outro:

10-Em suas aulas predomina: *
 Exposição do conteúdo com uso de recursos multimídias ou quadro Uso de laboratórios
 Aulas práticas ou de campo Resolução de exercícios Seminários Outro:

11-Que tipo de aulas motiva os seus alunos?
 Aulas expositivas preparadas Trabalhos em grupo Aulas no laboratório
 Aulas práticas Seminários Aulas de resolução de exercícios
 Nada os motiva Outro:

12-Você fez algum curso na área didático-pedagógica?
 Sim, durante a graduação. Sim, durante a pós-graduação.
 Sim, antes de ingressar na carreira do magistério.
 Sim, após ingressar na carreira do magistério.
 Não Gostaria de ter participado, mas não tive oportunidade

13-A UNEMAT ofereceu alguma formação para a docência?
 Sim e eu participei Sim, mas não participei. Não Outro:

14-Você gostaria de participar de um grupo de estudos ou curso sobre formação docente *
 Sim Não Não sei

15-O Plano Político Pedagógico do Curso que você ministra aulas foi apresentado ou está disponível? * Sim Não Outro:

16-No Curso que você ministra aulas são desenvolvidas metodologias ativas de aprendizagem?
 Sim Não Não conheço metodologias ativas de aprendizagem Outro:

17-Porque não são desenvolvidas?

18-Você participou do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia-COBENGE?
 Sim Não Não conheço Não tenho interesse Outro:

19-Caso queira receber os resultados da pesquisa disponibilize seu e-mail

Obrigada pela sua participação

Figura 15 - Recorte do formulário enviado aos alunos dos cursos em estudo.

1-Assinale a alternativa de seu interesse:
 Aceito participar da pesquisa Não quero responder a pesquisa

2-Sexo *
 Masculino Feminino

3-Que ano você nasceu? *

4-A maior parte do ensino médio fez em: *
 Escola regular Escola de Jovens e adultos (EJA) Escola técnica ENEM Outro:

5-Sua escola de ensino médio era *
 Pública estadual Pública federal Particular Outro:

6-Estuda no Campus de *
 Alta Floresta Barra do Bugres Cáceres Nova Xavantina Sinop Tangará da Serra

7-Ano/semestre de ingresso no seu curso *

8-É cotista (Programa de Inclusão Ético-Racial da UNEMAT-PIEER)? *
 Sim Não

9-Está cursando: *
 Engenharia Elétrica Engenharia Civil Engenharia de Alimentos
 Engenharia de Produção Agroindustrial Engenharia Florestal Agronomia Outro:

10-Porque você quer se formar nesse curso?
 Vocação pela área Facilidade com as disciplinas do curso escolhido
 Conseguir emprego fácil e bom salário Por falta de opção Outro:

11-Ao concluir o curso você pretende *
 Ingressar em um mestrado
 Conseguir um emprego e trabalhar em empresas ou indústrias
 Ser professor e exercer atividades de ensino
 Ser professor e exercer atividades de ensino e pesquisa
 Outro:

12-Que atividade lhe desperta maior interesse nas aulas?
(Por favor, marque no máximo duas alternativas) *
 Quando o professor expõe o conteúdo Atividades em Laboratórios Aulas práticas
 Resolução de exercícios Seminários Outro:

13-Você acredita que aprende quando: (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *
 Tira boas notas nas provas Faz perguntas ao professor Resolve os exercícios
 Sabe explicar aos colegas Sabe escrever sobre o assunto Aplica o conhecimento

14-Qual sua principal dificuldade no curso de graduação
 Falta de pré-requisitos Disciplina que você não gosta de estudar Outro:

15-Você abandonaria seu curso se: *
 Não abandonaria Precisasse trabalhar por necessidade financeira
 O curso fosse sem perspectiva de emprego Muitas reprovações que atrasariam a formatura
 Conseguisse um bom emprego As aulas fossem mal dadas Outro:

16-Você reprovou durante o curso de graduação? *
 Sim Não

17-Quais disciplinas e por quantas vezes você reprovou?

18-Principal motivo da reprovação
 Falta de estudo Falta de pré-requisitos dos conteúdos básicos
 Falta de infraestrutura do curso Por causa do professor Outro:

19-Caso queira receber os resultados da pesquisa disponibilize seu e-mail

Obrigada pela sua participação

Em IES pública, como o caso em estudo, a maioria dos alunos de engenharia ingressa entre 17-18 anos e concluem seus estudos ainda na adolescência (LODER, 2008). A maior idade registrada foi 47 anos, o que pode representar alunos trabalhadores ou que buscaram a graduação mais tarde, inclusive, por uma questão de acesso, tendo em vista que é uma instituição no interior do Mato Grosso. A educação superior é percebida como um bem social e a formação especializada constitui um valor econômico. Os estudantes são cada vez mais heterogêneos quanto à capacidade intelectual, à preparação acadêmica, à motivação, a diversificação de idades entre outros (ZABALZA, 2004).

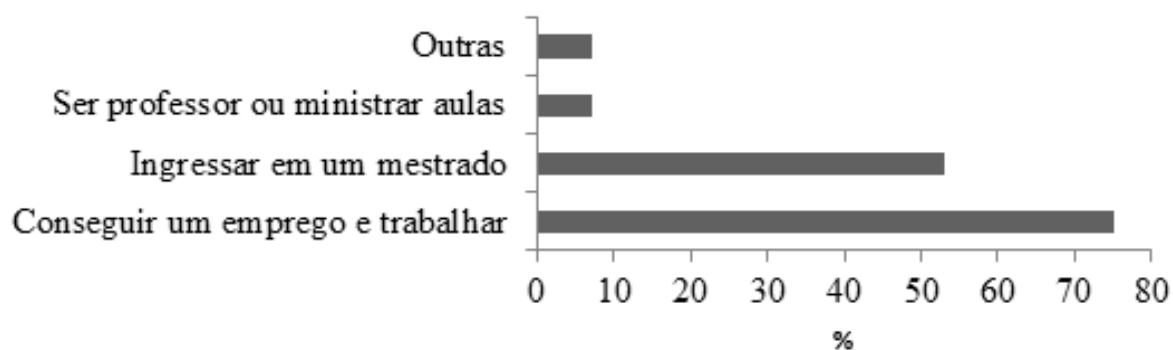
Quanto ao ensino médio, 95% dos alunos cursaram em escola regular não profissionalizante e os demais em escola técnica. A maioria (68%) dos alunos cursou a maior parte do ensino médio em escolas públicas.

Entre os alunos, 19% ingressaram através do Programa de Inclusão Étnico-Racial da UNEMAT (PIER/UNEMAT) que disponibiliza 25% das vagas a candidatos autodeclarados negros (UNEMAT, 2004). Cabe estudo mais detalhados sobre a diferença. Entre as hipóteses está a menor procura por cursos diurnos ou de período integral, caso dos cursos em estudo.

Entre os motivos para escolher seu curso de graduação, os alunos apontaram: a oferta de trabalho aliada ao salário atraente e a facilidade com as disciplinas relevantes ao curso no decorrer dos estudos pré-universitário.

Quanto às perspectivas futuras, a maioria tem interesse em conseguir um emprego e trabalhar, porém, também foi citado prosseguir os estudos em programas de pós-graduações. Cabe lembrar que a UNEMAT oferta dois mestrados institucionais na área de Agronomia (UNEMAT). Também esteve entre as respostas ingressar na carreira do magistério. Os alunos podiam optar por mais de uma alternativa (Figura 16).

Figura 16 - Pretensão dos graduandos ao concluir o seu curso.



Fonte: Elaboração da própria autora.

Entre as atividades que despertam maior interesse nas aulas, foram elencadas as aulas prá-

ticas¹, mas as atividades em laboratórios também foram evidenciadas. Percebem-se que todas foram citadas (Figura 17), portanto, variar as técnicas permite-se que se atenda às diferenças individuais de um grupo de alunos e o desenvolvimento de competências (MASETTO, 2003).

Figura 17 - Atividades que despertavam maior interesse nas aulas na opinião dos alunos.



Fonte: Elaboração da própria autora.

Ao serem indagados quando acreditam que aprendem, evidenciaram saber explicar o conteúdo aos colegas, aplicar os conhecimentos e resolver exercícios, foram as alternativas com maior relevância (Figura 18). Aplicar os conhecimentos é próprio dos cursos de engenharia, entretanto, pode representar a necessidade e importância da valorização, ao serem ministradas as disciplinas. É possível observar que a inserção de atividades em grupos pode intensificar a segurança dos alunos quanto à aprendizagem. E desta forma acreditar que os alunos aprendem com seus colegas (MASETTO, 2003).

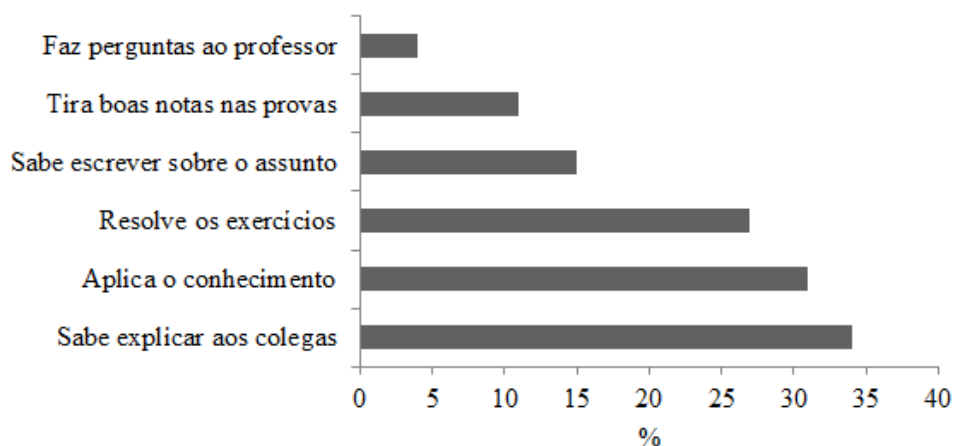
A principal dificuldade no curso foi apontada como disciplina que não gosta de estudar. Entre as respostas, um aluno salienta a falta de integração professor-aluno e argumenta que alguns professores não gostam de ministrar aulas. Algumas vezes, para alguns docentes o trabalho com alunos não é fundamental e sim atividades que causam tensões, que o dispersam da pesquisa e/ou da produção científica, além da monotonia de repetir as mesmas aulas e de ser frustrante não conseguir motivar os alunos (ZABALZA, 2004).

Diante das alternativas apresentadas, a maioria dos alunos, em estudo, não abandonaria o curso. Mesmo assim, cabe observar em que situações alguns alunos poderiam evadir-se (Figura 19).

Menos da metade dos alunos reprovaram pelo menos em uma disciplina. As reprovações ocorreram, principalmente, nas disciplinas dos primeiros semestres e também foi possível observar que alguns alunos reprovam várias vezes na mesma disciplina ou em várias disciplinas ao longo do curso. Estudos realizados nos últimos 10 anos apontam que os cursos de engenharia

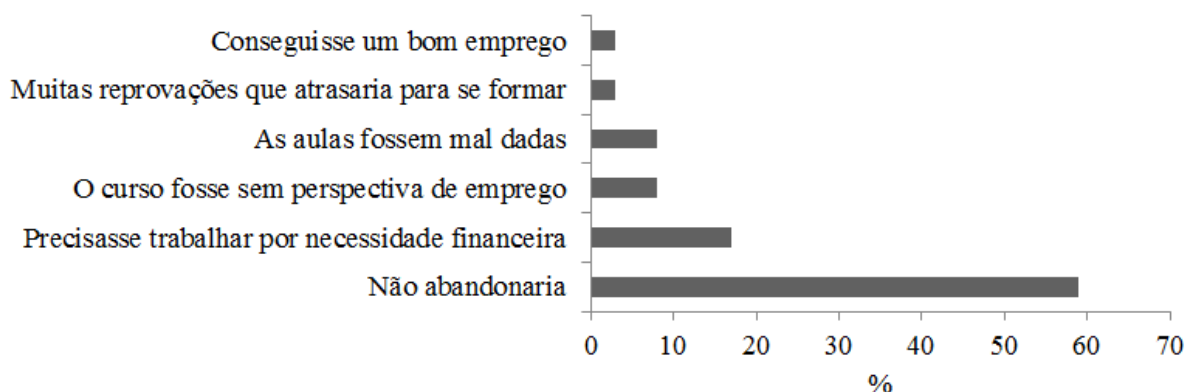
¹ Aula prática: Atividade que envolve efetivamente estudantes e docentes no desenvolvimento prático dos conteúdos (UNEMAT, 2011).

Figura 18 - Opinião dos graduandos sobre quando acreditavam que aprendiam.



Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 19 - Situações que levariam os graduandos a abandonar seu curso.



Fonte: Elaboração da própria autora.

estão entre os que possuem maiores índices de evasão e retenção no Brasil e a retenção ocorre principalmente nas disciplinas básicas (BARBOSA et al., 2011). Ao entrelaçar as respostas, é possível perceber que os trabalhos em grupo e/ou a aplicação dos conhecimentos, pode facilitar a aprendizagem do grupo em estudo.

Os alunos apontam a principal causa de sua reprovação como a falta de estudos. Como incentivá-los a estudar determinados conteúdos? “Ajudar os alunos a perceberem que o espaço da aula não é apenas para o professor falar e o aluno ouvir, mas um tempo de ambos trabalharem para que a aprendizagem ocorra, e para tanto será necessária uma preparação de leitura e estudo fora do período de aula” (MASETTO, 2003, p. 51) pode ser uma alternativa. Acredita-se que ao envolver os alunos com o curso, seja um dos fatores para entenderem o porquê necessitam dos conhecimentos e talvez não seja conveniente ser tarefa exclusiva do professor da disciplina

em questão, pode estar no envolvimento dos alunos em trabalhos interdisciplinares. De acordo com Perrenoud (2000) a aprendizagem exige tempo e esforço do aprendiz que pode ser traduzido como: angústias, frustrações e sentimento de estar no limite além de medo de ser julgado; entretanto para decidir aprender e manter esse propósito necessita ser despertado o prazer em aprender e desejo de saber.

6.3 Percepção dos professores que formam engenheiros na UNEMAT

Aceitaram o convite e enviaram suas contribuições vinte e quatro professores. Quanto ao tempo de atuação, o grupo não era homogêneo, entretanto, em média, atuavam no magistério por seis anos e também metade do grupo era professor há menos de seis anos, ou seja, um grupo de jovens professores. Pelos estudos realizados por Barth *apud* Gama e Fiorentini (2009), o professor em início de carreira é um aprendiz em potencial, preocupa-se em aprender como ensinar e esse interesse se mantém elevado, em torno de quatro anos. Portanto, faz-se necessária atenção especial aos jovens professores, pois ainda estão ávidos por conhecimentos na área didático-pedagógica, ou seja, por métodos e técnicas capazes de potencializar o ensino e a aprendizagem.

Ao ingressar na carreira do magistério, 21% eram doutores, 33% mestres o que pode evidenciar que os professores são profissionais que estudaram no mínimo cinco anos, oriundos de distintas instituições de ensino superior com a expectativa de aplicar seus conhecimentos e continuar suas pesquisas. Distinto, por exemplo, de instituições de ensino superior como a Universidade de São Paulo (USP) que contrata professores com no mínimo doutorado (FALLEIROS, 2007). Dos respondentes, 50% fazem parte do quadro efetivo da UNEMAT. Vê-se que a instituição tem um quadro docente ainda em formação, inclusive, porque os concursos para professores geralmente acontecem após o reconhecimento do curso.

As principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente, foi como avaliar a aprendizagem dos alunos, seguida de como ministrar aulas. Situação idêntica as apresentadas pelos professores de pós-graduação discutidas no no Capítulo 3. Os cursistas de Práticas Docentes também elencaram os métodos de avaliação como uma necessidade urgente, descrito no Capítulo 4. Entretanto, ao iniciar a carreira no magistério, a maioria não se sentia totalmente preparada para ministrar aulas. Resultados semelhantes nas pesquisas realizadas com professores da USP: “no que diz respeito à sua preparação para a docência universitária, a maioria revelou não se considerar preparada, no início da carreira, para assumir a função” (CHAMLIAN, 2003, p. 58). Prática comum entre as universidades mais conceituadas do país. Preocupações relevantes e que merecem o constante pensar e repensar sobre o apoio a ser oferecido aos professores que estão a iniciar suas atividades docentes. Também apontaram o excesso de aulas e de disciplinas a serem ministradas. Foi possível encontrar situações nas quais os professores sentem-se confrontados com as exigências

da Normatização Acadêmica, para exemplificar: “como manter a minha escolha de didática perante as obrigações da instituição, por exemplo, quantidade de avaliações e demais normas” (Professor 2).

Apontaram como maiores dificuldades para ministrar aulas hoje, a falta de pré-requisitos básicos dos alunos e o desinteresse dos mesmos quanto às disciplinas ministradas. Cabe indagações de como seria possível envolver os alunos para adquirirem o aprendizado necessário e manter o interesse elevado pelos conteúdos ministrados. Achados semelhantes nos estudos sobre “O professor da universidade e sua relação com a docência” realizado na UNESP: “‘ausência de requisito necessário’, o professor universitário considera dificuldades percebidas nos alunos como condicionantes de sua prática. As respostas colocadas nela revelam dificuldades quanto à falta de ‘algo’ nos alunos. [...] falta de motivação e interesse dos alunos” (FREITAS et al., 2012, p. 5159). Sobre essas evidências Perrenoud destaca que “nenhum professor está totalmente livre da esperança de trabalhar apenas com alunos ‘motivados’. Cada professor espera que se envolvam no trabalho, manifestem o desejo de saber e a vontade de aprender” (PERRENOUD, 2000, p. 68).

Os professores apontaram que os alunos preferem aulas práticas e aulas expositivas. Entretanto, a maioria assinalou que em suas aulas predomina a exposição de conteúdo com uso de recursos multimídias ou quadro, ou seja, o processo centrado no ensino (MASETTO, 2003). Quanto às aulas práticas, estão alinhadas com os interesses dos alunos do grupo em estudo como pode ser observado no item anterior.

Quanto a participação no COBENGE nenhum respondente teve a oportunidade de participar desse congresso que envolve professores pesquisadores em educação em engenharia. “É o mais importante fórum de discussão brasileiro em que o tema é a Educação em Engenharia. É um evento de periodicidade anual que vem sendo realizado pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), ininterruptamente, desde sua fundação em 1973” (COBENGE, 2013).

Ao responderem sobre as metodologias ativas de aprendizagem, 50% afirmaram desconhecer. Entretanto 13% elencaram que não são aplicadas nos cursos de graduação que ministram aulas por uma decisão pessoal de cada docente, pela falta de interação entre os docentes e a indução para priorizar as pesquisas e as publicações no intuito de alcançar um currículo pessoal avantajado. Uma discussão mais ampla sobre as metodologias ativas de aprendizagem estão descritas no próximo capítulo (Capítulo 7).

A maioria se preocupou com a formação didático-pedagógica. O diferencial, foi a época que realizaram algum curso nessa área. No entanto, boa parte não teve oportunidade de realizá-lo mesmo que intencionasse ter realizado. Foi registrado também que a IES não oportunizou formação para a docência. Segundo os professores, toda a oferta de um curso nessa área foi bem vinda. Como os cursos em estudo são recentes, em geral, os engenheiros candidatos à

docência podem ter larga experiência em pesquisa, entretanto, na docência estão a iniciar a carreira, como pode ser observado pelo tempo médio de atuação no magistério. O professor, em início de carreira, geralmente não teve espaço para desenvolver conhecimentos e competências pedagógicas como docente (RIBEIRO et al., 2002b).

Ao serem indagados sobre o interesse em participar de um grupo de estudos ou cursos sobre a formação docente, 67% evidenciaram o interesse. Estar atento às mudanças requeridas ao ensinar e analisar a prática docente, pode ser entendida como preocupar-se com a própria formação. Entre as competências profissionais para ensinar, está administrar a própria formação contínua que condiciona e atualiza o desenvolvimento das demais (PERRENOUD, 2000).

Geralmente, nas instituições de ensino, os professores desenvolvem ensino, pesquisa e extensão. Quanto à pesquisa e extensão, os professores reúnem-se em grupos e desenvolvem seus projetos por afinidade temática. E quanto ao ensino? Cada um cuida de uma parte, da sua(s) disciplina(s)? O ensino deveria ser a função mais importante, pois se concentra a tarefa formativa da universidade (ZABALZA, 2004).

Em geral, as instituições de ensino desenvolvem a avaliação institucional e avaliam o trabalho do professor também através de seus alunos. Após a sistematização, essa avaliação é devolvida ao professor (quando não arquivada). E o que é realizado para que o professor amplie seu conhecimento sobre sua prática pedagógica? Ou mesmo que mudanças são realizadas no planejamento do curso para atender à expectativa dos alunos e dos professores?

Ao propor um grupo de estudos e pesquisa em educação em engenharia, a intenção é a reflexão, investigação e intervenção para privilegiar a aprendizagem e valorizar o professor como um ser humano experiente, no sentido de obter a interação e ajuda entre os profissionais de diferentes áreas científicas (RIBEIRO et al., 2002a). A intenção é um grupo comprometido com a própria prática e evitar a simples informação sobre as práticas docentes. Um grupo de estudo e pesquisa pode representar a formação comum e fomentar o trabalho em equipe, capaz de envolver os alunos em suas aprendizagens (PERRENOUD, 2000). Um grupo de estudo e pesquisa pode ser desenvolvido de uma forma colaborativa, pois cada professor pode colaborar com seu colega e com sua formação. Damiani (2008) aponta que o trabalho colaborativo consiste em um excelente ambiente de aprendizagem por permitir a reconstrução e socialização de conhecimentos, a formação de identidade grupal e a transformação das práticas pedagógicas dos participantes.

Quanto às abordagens, Perrenoud (2000) aponta para uma elaboração cooperativa e uma discussão compartilhada sobre o desenrolar da formação almejada pelos participantes. O desafio é se envolver com a aprendizagem e a formação dos alunos, é estar comprometido com os alunos, ser um facilitador da aprendizagem para que os alunos tenham acesso intelectual aos conteúdos e as práticas da disciplina (ZABALZA, 2004).

A maior esperança é saber que os professores de engenharia têm condições de melhorar no relacionamento interpessoal, bem como na estimulação intelectual de seus alunos (WANKAT; OREOVICZ, 1993, apud GIORGITTI; NAKAO, 2008) e que o ensino de qualidade satisfaz as necessidades dos docentes e dos discentes ao mesmo tempo (ZABALZA, 2004).

6.4 Apontamentos sobre a proposta de formação docente

A importância da formação pedagógica aos professores do ensino superior está embasada por Biggs (2003), Masetto (2003, 2004, 2007, 2008) e Zabalza (2004, 2006, 2011), entre outros. A formação do professor universitário não é um tema novo, porém, não existem dúvidas de uma nova leitura desse compromisso (ZABALZA, 2011). O estudo de caso na UNEMAT é uma demanda imediata, pois os cursos de engenharia chegam muito incipientes no Estado e, mais especificamente, na UNEMAT. Existe uma preocupação com a oferta dos novos cursos, entretanto, é urgente e necessário que o quadro de professores esteja completo e que os cursos consigam formar os engenheiros esperados. A autorização para realizar concurso em 2013 (UNEMAT, 2013b) é uma oportunidade extraordinária para repensar a formação do quadro docente, pois em estudos já realizados (secção anterior), a metade dos professores que formam engenheiros não compõe o quadro efetivo da instituição. Entretanto, a preocupação deve ser estendida aos professores substitutos, pois representam mais de 30% do total dos professores na média das universidades (ZABALZA, 2004).

A preocupação com a formação do engenheiro professor, ao implantar um novo curso de graduação, é que para esses cursos, em geral, os professores não apresentam experiência com a docência ou formação pedagógica.

A esmagadora maioria dos docentes que lecionam (e que virão a lecionar) na Escola de Engenharia são licenciados em Engenharia, nas suas mais diversas áreas. Verificamos, através de uma análise ao currículo destas licenciaturas (nas diversas unidades portuguesas), a inexistência de disciplinas que desenvolvem, no futuro engenheiro, competências pedagógicas relacionadas com o domínio da docência, atividades que alguns destes engenheiros acabam por se dedicar profissionalmente. Ora, se para ser engenheiro, o indivíduo estudou (no mínimo) 5 anos, será que exercer a atividade de docente e para promover o desenvolvimento do aluno serão suficientes os conhecimentos e competências exclusivamente na área científica em que se formou? Acreditamos que não, por essa razão consideramos essencial proporcionar formação pedagógica a este corpo docente. (RIBEIRO et al., 2002a, p. 261).²

Na UNEMAT, assim como no Brasil, em geral, a realidade é muito próxima da descrição acima. Inclusive, nos cursos de pós-graduação, na área de engenharia, são raras as ofertas de disciplinas que, de alguma forma, podem preparar para a docência. Entretanto, observa-se

² Nessa citação licenciado tem o significado de graduado, ou seja, que concluiu o bacharelado em engenharia.

que o professor, ao começar a lecionar, esmera-se para ministrar a contento sua(s) disciplina(s). Nesse sentido, Barth apud Gama; Fiorentini (2009, p. 445) evidenciam que “[...] os aprendentes vorazes são aqueles que se encontram no início da carreira, professores no seu primeiro ano de ensino, que se preocupam desesperadamente em aprender o seu novo ofício. A curva de aprendizagem mantém-se elevada durante três ou quatro anos”. Portanto, é uma oportunidade ímpar fomentar a investigação na área de educação em engenharia. Em geral, os engenheiros candidatos à docência podem ter larga experiência em pesquisa, porém na docência estão a iniciar a carreira.

A preocupação com a formação na área de engenharia tem ocorrido em distintas instituições de ensino, principalmente, entre as que se destacam pela qualidade do ensino-aprendizagem. O ensino é uma atividade profissional e merece contínuo refinamento através da reflexão dos professores a respeito do impacto que suas aulas têm sobre a aprendizagem dos alunos (KNIGHT, 2002). Entre as abordagens pedagógicas, destacam-se as metodologias ativas, o que demonstra que, nos espaços de formação, a aprendizagem centrada no aluno tem recebido relativa relevância (RIBEIRO et al., 2002b). Biggs (2003) aponta que a abordagem pedagógica obterá melhores resultados quando envolver os alunos de forma ativa e desencorajar a passividade. Zabalza (2004) evidencia que a principal reflexão sobre a formação docente encontra-se em facilitar a passagem da docência repousada no ensino para a docência fundamentada na aprendizagem. Nesse sentido, a aprendizagem ocorre por um processo facilitado pelo professor e em responsabilidade conjunta entre professor e aluno. Entre as propostas que se preocuparam com a formação do profissional da aprendizagem, estão os estudos de Ribeiro et al. (2002a) sobre a “Formação Pedagógica (contínua) no contexto da Escola de Engenharia da Universidade do Minho”, os objetivos propostos para a ação da formação:

Desenvolver e/ou aprofundar as competências pedagógicas dos docentes; Desenvolver a articulação entre os conhecimentos e competências científicas e os conhecimentos e competências pedagógicas dos docentes; Incentivar, entre os diferentes profissionais da Escola de Engenharia, a partilha de experiências e o debate de questões educativas que surgem no desempenho da atividade de docente universitário; Promover reflexão crítica nos docentes sobre as práticas profissionais; Aprofundar os conhecimentos dos docentes sobre as estratégias pedagógicas existentes (RIBEIRO et al., 2002a, p. 265).

As autoras relatam a interação entre os professores e seu contexto social e profissional e o contexto de formação (RIBEIRO et al., 2002b).

Outro projeto com relevante inserção foi abordado por Masetto (2008): “Formação de professores de engenharia da Escola Politécnica da USP”, cujos objetivos são:

Que os participantes reflitam sobre a sociedade do conhecimento e suas experiências para a Universidade e para a docência universitária; que os participantes revejam sua prática pedagógica levando em conta o significado do processo

de aprendizagem, a compreensão da relação professor-aluno como mediação pedagógica e o uso da tecnologia aplicada à educação; que os participantes troquem suas experiências e práticas pedagógicas, analisando-as criticamente e buscando aperfeiçoamento das mesmas (MASETTO, 2008, p. 34).

O autor descreve a relevância da exitosa proposta de formação de professores de engenharia e destaca que os docentes envolvidos obtiveram ótimos resultados com a aprendizagem de seus alunos por desenvolverem suas aulas e disciplinas de forma diferenciada.

A International Society for Engineering Education (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik - IGIP) através dos centros de formação “International Engineering Educators”, disponibiliza formação aos interessados em obter um registro internacional de educadores de engenharia, o título IGIP ING-PAED que garante padrões mínimos de capacidade técnica e um perfil de competências bem equilibradas para os educadores em engenharia (AUER; DOBROVSKA; EDWARDS, 2011; IGIP, 2005). A IGIP afirma que um educador em engenharia com título IGIP ING-PAED tem todas as competências necessárias para ensinar no estado da arte com as melhores tecnologias de ensino disponíveis (IGIP, 2005). Os estudos de Auer, Dobrovska e Edwards (2011, p. 5) mostrou que “mudanças drásticas são necessárias para a educação em engenharia e que essas mudanças exigem fortemente um novo olhar sobre conceitos didáticos e pedagógicos que atualmente formam a base da educação em engenharia”.

Entende-se que cada instituição de ensino superior pode avançar e buscar alternativas. Para a UNEMAT, visualiza-se a possibilidade de formar um grupo de estudos e pesquisa em Educação em Engenharia, particularmente, para o Campus de Tangará da Serra que implantou um curso de Engenharia Civil recentemente. A proposta é a formação de um grupo colaborativo, como um espaço de discussão e reflexão sobre o ensino-aprendizagem. Para aprender e/ou ensinar faz-se necessário pesquisar, analisar e refletir sobre as diferentes maneiras de aprender. Parrilla citado por Damiani (2008, p. 214), conceitua grupos colaborativos como “aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses”. Em seus estudos Prince (2004) argumenta que a aprendizagem colaborativa está na interação dos envolvidos.

Formar um grupo de trabalho e investigação com interesse em Educação em Engenharia com o intuito de discutir a própria prática, é compartilhar responsabilidades. Em um grupo colaborativo, as lideranças são partilhadas e conduzir as ações é corresponsabilidade dos participantes (FIORENTINI, 2004).

A cada semestre, o curso receberá novos professores, pois progressivamente aumenta as disciplinas ofertadas e, por isso, é importante que o grupo seja receptivo aos novos professores do curso de engenharia. Nesse sentido, entre os estudos de Gama e Fiorentini (2009) sobre grupos colaborativos estão aqueles que evidenciaram que os participantes mostraram disponibilidade para aceitar outras pessoas que se interessavam pela formação e pela qualidade do processo de

ensino-aprendizagem, abertura que potencializou a reflexão sobre o trabalho docente.

Damiani (2008, p. 220) aponta que “o trabalho colaborativo entre docentes constitui-se em excelente espaço de aprendizagem, permitindo a identificação de suas forças, fraquezas, dúvidas e necessidades de reconstrução, a socialização de conhecimentos, a formação de identidade grupal e a transformação de suas práticas pedagógicas”. Um professor, ao investigar sua própria prática, sente-se mais seguro para enveredar para novas metodologias de ensino.

Um grupo de professores empenhados com o ensino e a aprendizagem, com o intuito de analisar a problemática da formação de qualidade e de discutir como os alunos aprendem, pode estar focalizado na aprendizagem centrada no aluno. Para esse entendimento, pode ser necessário discutir metodologias adotadas em curso de engenharia de diferentes instituições, uma vez que a questão mestre é como facilitar a aprendizagem dos alunos. Entende-se que a investigação em educação em engenharia precisa de um espaço mais acentuado dentro do escopo da educação superior. O embasamento teórico sobre o ensino superior é uma fase inicial e decisiva para o bom andamento dos trabalhos, entretanto, quais as bibliografias em evidência sobre Educação em Engenharia?

A relevância da Educação em Engenharia e, em especial, da formação pedagógica de professores de engenharia, no Brasil, estão disponíveis, principalmente, nos estudos de Masetto (2003, 2004, 2007, 2008). Um processo de formação em comum em uma instituição de ensino dá partida a um processo de confrontação da prática para todo o grupo de professores (PERRENOUD, 2000). O desafio para melhorar o ensino superior pode estar relacionado à infraestrutura que as instituições oferecem, descrita como o espaço para discussão e reflexão dentro de uma instituição de ensino (BIGGS, 2003). Entretanto, Knight (2002) sugere que as instituições de ensino superior criem um ambiente para os professores partilharem suas experiências de ensino. Um grupo de estudo e pesquisa pode representar a formação comum e um trabalho em equipe capaz de envolver os alunos em suas aprendizagens (PERRENOUD, 2000). Além de avançar progressivamente, no sentido dos professores analisarem a própria prática educativa e seguirem embasados em suas experiências e nos resultados obtidos (BIGGS, 2003). Dessa forma, esperam-se resultados mais animadores. Em seus estudos, Schulman (2005, p. 9) descreve que “o processo de ensino começa necessariamente em uma circunstância em que o professor compreende o que tem que ser aprendido e como deve ser ensinado”. Também pode ser entendida como a dupla competência, a competência científica: autêntico conhecedor do âmbito científico ensinado e a competência pedagógica: comprometido com a formação e a aprendizagem dos alunos (ZABALZA, 2004).

Os professores que marcam a vida dos estudantes são os competentes em suas áreas do conhecimento e mantêm um relacionamento humano positivo com seus alunos capaz de incentivá-los e orientá-los em suas decisões (MASETTO, 2003).

6.5 Considerações parciais

Esse capítulo insere-se no âmbito da educação em engenharia, no que tange a questões didático-pedagógicas que buscam potencializar a relação ensino/aprendizagem, mais especificamente analisa a pesquisa realizada com professores e alunos de uma universidade pública de Mato Grosso, a UNEMAT e apresenta uma proposta de formação docente para professores dos cursos que formam engenheiros.

Os alunos manifestaram mais interesse pelas aulas práticas e acreditam que aprendem ao saber explicar aos colegas e ao aplicar os conhecimentos. Os professores apontaram como maiores dificuldades para ministrar aulas, o desinteresse dos alunos e a carência dos conhecimentos pré-universitários. Entre os professores, a maioria apontou o interesse em participar de grupo de estudo ou curso sobre formação docente. A aceitação dos professores, evidencia ser possível formar um grupo de investigação sobre educação em engenharia no interior da instituição. Nesse sentido, um grupo colaborativo em educação em engenharia possibilitaria a discussão e reflexão sobre o ensino-aprendizagem e também fomentaria o compromisso com a formação e aprendizagem dos alunos.

A investigação desenvolvida com a elaboração desse capítulo estão publicadas nos artigos: “Educação em engenharia: um estudo de caso” (CARGNIN-STIELER; TEIXEIRA; ASSUNÇÃO, 2013a), “Educação em engenharia: apontamentos sobre uma proposta de formação docente” (CARGNIN-STIELER, TEIXEIRA; ASSUNÇÃO, 2013b) e também fomentaram o artigo “Engineering education: notes on a teacher training proposal” elencado no Apêndice: A.

7 ESTUDO SOBRE AS METODOLOGIAS DE ENSINO/APRENDIZAGEM NA UMINHO-PORTUGAL

O investimento em políticas públicas para a formação de profissionais no Brasil tem se destacado inclusive com programas que intentam a complementação e a inserção de pesquisadores em outros países durante a formação/qualificação. O Programa de maior amplitude tem sido Ciências sem Fronteiras (CsF), que objetiva estabelecer contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação. Entre as áreas contempladas no CsF está as Engenharias e demais áreas tecnológicas (BRASIL, 2013). As áreas contempladas pelo CsF, pela Portaria 69/2013 da CAPES, tem distribuição de cotas específicas ¹ no Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) que oferece Estágio de Doutorado Sanduíche no exterior para alunos dos Programas de Pós-graduação do Brasil. O PDSE é um programa da CAPES com o intuito de qualificar recursos humanos de alto nível por meio da concessão de cotas de bolsas de doutorado sanduíche às IES que possuam curso de doutorado reconhecido pela CAPES (CAPES, 2013). O Art. 5º da Portaria 69/2013 da CAPES apresenta os objetivos do PDSE:

- I. oferecer oportunidades para a atualização de conhecimentos e a incorporação de novos modos ou modelos de gestão da pesquisa por estudantes brasileiros;
- II. ampliar o nível de colaboração e de publicações conjuntas entre pesquisadores que atuam no Brasil e no exterior;
- III. fortalecer os programas de cooperação e de intercâmbio entre instituições ou grupos de pesquisa brasileiros;
- IV. ampliar o acesso de doutorandos brasileiros a centros internacionais de excelência;
- V. auxiliar no processo de internacionalização do ensino superior e da ciência, tecnologia e inovação brasileiras (CAPES, 2013, p. 97).

Com essa expectativa realizou-se o estágio doutoral na UMINHO, localizada na região do Minho (norte de Portugal), disposta em dois *Campi*: em Braga, *Campus* de Gualtar e em Guimarães, *Campus* de Azurém. Segundo a Comissão Externa de Avaliação da European Universities Association, a UMINHO “constitui uma referência de ensino e aprendizagem de elevada qualidade, não apenas para as universidades portuguesas, mas também europeias e mundiais. A Universidade do Minho demonstra uma significativa capacidade para a mudança, sendo pioneira em várias áreas de ensino-formação e de investigação” (UMINHO, 2013). A Escola de Engenharia da Universidade do Minho (EEUM), *Campus* de Azurém, se destaca pela qualidade dos seus projetos em ensino, investigação e interação com a sociedade. Os projetos de ensino são inovadores e de elevada procura, entre os primeiros lugares a nível nacional (PEREIRA,

¹ Artigos 13 a 17 da Portaria nº 69/2013 da CAPES.

2012). O Presidente da EEUM no Relatório de Atividades de 2012 destaca também que a oferta de ensino abrange a maioria das áreas de Engenharia e Tecnologia, destacando os 12 Mestrados Integrados e os 17 programas de Doutorado e a UMINHO está caracterizada por uma sólida formação de base ancorada na investigação de excelência, abrangendo a maioria das áreas científicas de Engenharia (PEREIRA, 2012). A Universidade do Minho, Campus de Azurém fica localizada na Freguesia de Azurém em Guimarães (Figura 20).

Figura 20 - Universidade do Minho-Campus de Azurém.



Fonte: Lima, [199?], p. 1

O Departamento de Engenharia e Produção e Sistemas (DPS) da EEUM tem se destacado por desenvolver o ensino de engenharia de forma diferenciada desde 2004/2005 (ALVES et al., 2012a; LIMA et al., 2009; MOREIRA et al., 2009). Os objetivos do grupo de professores com o emprego do *Project Based Learning* (PBL) foram aumentar a motivação dos alunos, a relevância das aprendizagens e desenvolver competências profissionais (LIMA, 2012d). Essa metodologia, ao ser implementada exigiu mudanças substanciais nos métodos de ensino/aprendizagem e metodologias entretanto teve um impacto significativo na motivação e na aprendizagem dos alunos (ALVES et al., 2012b).

Segundo Lima (2012a), os alunos aprendem os conteúdos em profundidade e na Escola de Engenharia existe uma equipe de pesquisa interdisciplinar que continua a estudar os conceitos da aprendizagem baseada por projetos no sentido de aprofundar conhecimentos e desenvolver competências. Essa situação evidencia um grupo de trabalho/pesquisa com embasamento teórico sobre o porquê, para que, para quem e como utilizar a PBL, ou seja, o grupo além da proposta de trabalho realizada e aprimorada a cada semestre, dedica-se a pesquisa para aperfeiçoar e discutir teoricamente a metodologia de ensino mais adequada. Esse grupo de investigação formado por professores e investigadores da educação foi o diferencial, entre outras universidades que também trabalham com metodologias ativas. Pois além da metodologia de trabalho a equipe busca paulatinamente formas de facilitar a aprendizagem dos alunos e aprimorar seus trabalhos. Também destacam-se pela produção científica na área da educação em engenharia,

mais de cinquenta artigos publicados pelo grupo nos últimos anos.

O interesse foi observar *in loco* o desenvolvimento dessas atividades priorizando as estratégias de ensino e aprendizagem e o perfil dos professores. No Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI) os projetos são interdisciplinares e desenvolvidos em equipes com duração de um semestre. Portanto a vivência na UMINHO, possibilitou a interação direta com professores e investigadores envolvidos em PBL, pesquisas bibliográficas e documental (relatórios parciais e finais, *feedback*, apresentações parciais e finais, Guia de Projetos do 1º ano-1º semestre) além de presenciar as apresentações finais dos grupos de alunos do 4º ano-2º semestre do MIEGI e realizar entrevistas com professores. Foram inúmeras oportunidades de vivenciar e estar em contato com a equipe multidisciplinar e analisar documentos produzidos na UMINHO. Entre os documentos analisados estão 42 relatórios finais dos últimos 7 anos que podem gerar um estudo longitudinal sobre a aprendizagem das competências de Cálculo na Engenharia e Gestão Industrial. Também, parte das análises documentais estão publicadas no artigo “Projetos Interdisciplinares no Ensino Superior: Análise do Ensino e Aprendizagem do Cálculo no 1º semestre do 1º ano” (CARGNIN-STIELER et al., 2013) que teve como objetivo identificar e analisar as atividades realizadas pelos alunos e discutir a aprendizagem adquirida na unidade curricular (UC) de Cálculo durante a execução dos projetos interdisciplinares no decorrer do 1º semestre letivo de 2012/13. A investigação esteve baseada em um estudo de caso realizado dentro do contexto de um programa de Engenharia da Universidade do Minho, Portugal. Os documentos analisados são os relatórios (preliminar e final), as apresentações (preliminar e final) e os *feedback* produzidos pelos alunos do 1º semestre do 1º ano do MIEGI. Resultados apontam que os conteúdos de Cálculos foram aplicados a contento ao longo do projeto interdisciplinar. Também ocorreram e pode-se dizer que com maior relevância a integração dos conteúdos, a vivência dos alunos, o interesse de planejar uma empresa e dessa forma os conteúdos das UCs deram suporte para as decisões a serem tomadas.

O conhecimento proporcionado através dessa vivência poderá ser utilizado oportunamente na UNEMAT. Esse estudo na UMINHO também foi uma forma de dar continuidade aos trabalhos realizados nos estudos do doutorado.

Os dados apresentados foram recolhidos de março a junho de 2013. Quanto à entrevista com os professores envolvidos com metodologia ativa, o procedimento metodológico utilizado foi a entrevista semiestruturada, que é uma forma de realizar coleta de informações, mediante aplicação de um roteiro de entrevista com perguntas pré-determinadas. Assim, a pesquisadora tem a liberdade de fazer pequenas alterações, conforme o desenrolar da entrevista. Para Alves-Mazzotti (1999), na entrevista semiestruturada, as perguntas são específicas e o sujeito responde com suas palavras. A entrevista semiestruturada foi aplicada como um instrumento de coleta de dados de caráter qualitativo. Os dados referem-se à percepção de professores envolvidos com metodologias ativas quanto à relevância em trabalhar com PBL, a relevância em trabalhar em

equipe, as competências/habilidades necessárias para trabalhar com metodologias ativas e as sugestões aos professores que pretendem adotar essas metodologias. As entrevistas foram realizadas individualmente e gravadas para a pesquisadora ter mais liberdade e dedicar maior atenção aos sujeitos da pesquisa, proporcionando-lhe melhores condições de entender as percepções dos sujeitos e captar a riqueza das explicações. Para manter o anonimato, a cada professor foi designado uma letra do alfabeto. As questões estavam como parâmetros para a pesquisadora e foram desenvolvidas de forma natural, sendo que o roteiro da entrevista foi composto por cinco questões abertas. Veja a Figura 21. Os professores entrevistados, cinco homens e duas mulheres, aplicavam as metodologias ativas na UMINHO desde 2004, com exceção de um que ingressou no grupo no último semestre. Entre os entrevistados, estão o vice-diretor da EEUM e o coordenador do MIEGI.

Figura 21 - Roteiro de entrevista realizada aos professores da EEUM

- 1) Qual a importância em trabalhar com PBL?
- 2) Qual a importância do trabalho em equipa dos professores para o desenvolvimento das atividades em PBL?
- 3) Como o professor pode se preparar para trabalhar com metodologias ativas?
- 4) Quais competências/habilidades são necessárias para trabalhar com metodologias ativas?
- 5) Quais suas sugestões aos professores que pretendem adotar metodologias ativas?

Fonte: Elaboração da própria autora.

Durante todo o processo, a pesquisadora também se valeu da observação direta participante para acompanhar o andamento do trabalho tendo os objetivos propostos pela investigação e as questões de pesquisa como relevância para os aspectos a serem observados.

A proposta de ensino/aprendizagem do MIEGI descreve os anseios da equipe dos profissionais de educação em engenharia e com as análises das entrevistas também foi possível identificar o perfil dos professores, ou seja, quais competências os professores desenvolveram para o êxito da proposta. Pois existe a clareza de que uma proposta de ensino/aprendizagem antes de tudo ocorreu a sensibilização tanto dos professores quanto da própria instituição de ensino para na sequência iniciar um processo de debate e de busca de estratégias para tratar do tema.

7.1 Percepção dos professores sobre metodologias de ensino e aprendizagem adotada no MIEGI

Entender “como as pessoas aprendem” discutido por Bransford, Brown e Cocking (2001) pode facilitar a aprendizagem e também modificar a “arte de ensinar”, pois quando os alunos percebem a utilidade do que aprendem e conseguem aplicar o conhecimento adquirido, ampliam a motivação. Segundo os autores a motivação para aprender modifica o tempo que os alunos dedicam ao aprendizado. Aprender significa relacionar a visão de mundo intrínseca em cada

um com os conhecimentos abordados e ou adquiridos recentemente.

Com o intuito de facilitar a aprendizagem e desenvolver competências o professor ou um grupo de professores pode modificar a arte de ensinar. Entre várias metodologias de ensino, a PBL tem crescido e se destacado como uma excelente prática pedagógica também em cursos de engenharia. A metodologia de projetos inicialmente foi desenvolvida para a educação básica com o intuito de motivar os alunos para a aprendizagem com a possibilidade de implicar em uma teorização da prática além de uma questão teórica de cunho metodológico.

A ideia de utilizar-se de projetos para favorecer a aprendizagem pode ser encontrada nos estudos do norte-americano Willian Kilpatrick (1871-1965), professor de Matemática na educação básica, que desenvolveu o Método dos Projetos como uma atividade intencional que consiste em desenvolver as atividades escolares através de projetos baseados em problemas reais do dia-a-dia do aluno (INTER-TRANSDISCIPLINARIDADE). Portanto, fundamentar a educação em atos intencionais para que a educação faça parte da vida do estudante e não uma preparação para a vida (KILPATRICK, 1918).

Entre outros autores Sáinz (1958) descreveu uma metodologia de projetos para ser aplicada ao ensino fundamental como uma forma de motivar o aluno a aprender. Para Kilpatrick um projeto didático deveria ser caracterizado por um plano de trabalho de preferência manual que implica em uma diversidade ampliada de ensino em um ambiente natural tendo uma atividade motivada por meio de uma consequente intenção (INTER-TRANSDISCIPLINARIDADE). Kilpatrick (1918) classifica os projetos em quatro tipos, e argumenta que o projeto baseado em problema se adaptaria melhor à realidade escolar. No ensino superior PBL começou a ser implantada nas escolas médicas, em 1950 na *Western Reserve University* e na *Case McMaster University* em 1960 (PRINCE; FELDER, 2006). Hoje é amplamente praticada na educação médica e na área da saúde (PRINCE; FELDER, 2006; UNESCO, 2010). Portanto, o ensino/aprendizagem através de projetos não é uma metodologia nova e sim readaptada à realidade vivenciada, em especial aos cursos de engenharia por possibilitar o desenvolvimento de competências, isto implica uma nova leitura sobre essa metodologia de ensino aprendizagem. É uma metodologia ativa que demanda do professor uma compreensão ampliada não só do conhecimento específico de sua disciplina, mas também de técnicas e de sensibilidade para perceber o momento adequado para apresentar questões teóricas. PBL tem sido cada vez mais reconhecido como um eficiente caminho da mudança educacional que envolve não só a mudança de currículos, mas a compreensão fundamental de ensino e aprendizagem em um nível filosófico (UNESCO, 2010). Essa metodologia que envolve os alunos na aprendizagem através de projetos está a ganhar força com grupos de professores engajadas na educação em engenharia. Entre os módulos do Plano de Estudos da Formação Pedagógica de Engenharia da Sociedade Internacional para Educação em Engenharia (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik-IGIP) está o trabalho com projetos, para o futuro professor ter a oportunidade de experienciar

essa metodologia de ensino (IGIP, 2005).

O ensino por projeto possibilita ao estudante aprender a propor, encaminhar e desenvolver conjunturas a partir de análises diagnósticas; indicando os objetivos a serem alcançados (situação ideal futura), as etapas de realização do projeto e para cada uma delas estabelecer metas, tempo, integrantes, ações, responsabilidades, recursos, estratégias; organizando um sistema de acompanhamento de avaliação e *feedback*; de modo que com a realização e integração das várias etapas o projeto seja concluído com êxito (MASETTO, 2003). Segundo Lima (2012a), a experiência com projetos no ensino superior de engenharia, é uma metodologia inovadora, pois envolve os alunos que aprendem com mais profundidade e relata que os resultados surpreendem todos os envolvidos, seja aluno, professor, ou gestor. Para Lima (2012b) a PBL envolve uma aprendizagem colaborativa, ou seja, os alunos aprendem uns com os outros além de desenvolver autonomia e criatividade. Alves et al. (2012b) evidencia que PBL aumenta aprendizagem, por dar aos estudantes a oportunidade de revelar criatividade, iniciativa, desenvolver soluções inovadoras, unir teoria e prática e desenvolver competências técnicas e transversais². “A aprendizagem baseada em projeto é uma estratégia que tem a virtude de manter a motivação e o envolvimento dos estudantes em nível elevado de forma sustentada. E que dá forma ao paradigma de Bolonha do ensino centrado no estudante” (MARQUES, 2013, p. 3).

Em seus estudos professor Lima (2012a) argumenta que os resultados com a PBL podem ser acadêmicos ou de aprendizagem além de envolver os alunos em atividades em grupo abarcando a interdisciplinaridade. Cabe destacar que a habilidade de trabalhar em grupo de forma colaborativa é uma importante característica exigida pelo mercado de trabalho.

Segundo Lima et al. (2007) a aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares evidenciou ser uma ferramenta para aquilatar a qualidade da aprendizagem no ensino da engenharia, por facilitar a inter-relação dos conteúdos, a motivação dos alunos e alargar a satisfação pelo trabalho docente.

O PBL adotado no MIEGI, basicamente está embasada na definição de método de projeto de Adderley et al. apud Helle, Tynjälä e Olkinuora (2006):

- a. o projeto envolve a solução de um problema;
- a. envolve a iniciativa de uma equipe de alunos e necessita de diversas atividades educativas;
- b. os alunos trabalham em equipes para elaborar um produto final, o relatório e um protótipo que representam a culminância do projeto;
- c. orienta os trabalhos desenvolvidos em um semestre letivo;

² Competências transversais: segundo Cabral-Cardoso; Estêvão e Silva (2006) podem ser compreendidas como as capacidades genéricas que facilitam o sucesso em uma ampla variedade de funções.

- d. os docentes se envolvem na aprendizagem dos alunos também com orientações e tutorias em todos os estágios do projeto (FERNANDES; FLORES; LIMA, 2012; LIMA et al., 2007).

Como os temas do projeto são abertos, permitem abordagens e soluções distintas (ALVES et al., 2012a). Entre os autores que embasam os trabalhos realizados em PBL no MIEGI pode ser citado Powell e Weeks (FERNANDES et al., 2013). Nos estudos de Powell (2004) os alunos mostram seus conhecimentos, ou seja, a aprendizagem dos alunos pode ser percebida ao debaterem com os professores o produto que a equipe de alunos criou e ao refletir sobre como conseguiram realizar essas atividades.

Percebe-se que a aprendizagem baseada em projetos ou em problemas pode variar na forma e a intensidade de ser aplicada em cada instituição e/ou curso. No Reino Unido, Mitchell, Canavan e Smith (2010) divulgaram resultados obtidos após quatro anos de trabalhos através da PBL utilizando-se de problemas ao desenvolver trabalhos em grupos, com cinco ou seis alunos, que, além da capacidade de trabalhar em grupo, relataram ter obtido sucesso com as habilidades técnicas e transversais que os alunos alcançaram.

Lima et al. (2009), afirma que o método PBL foi adotado, a partir de 2004, na Escola de Engenharia da UMINHO e continua sendo aperfeiçoado pelos professores desta universidade em função da análise crítica das experiências obtidas em cada semestre além de avaliar a aprendizagem dos alunos envolvidos durante o processo.

Entretanto os professores do MIEGI se preocuparam com o desenrolar de todas suas atividades docentes e buscaram envolver os alunos ativamente em suas aulas. A metodologia ativa objetiva facilitar o processo de aprendizagem por estar embasada na ação do aluno que passa a desenvolver atividades para facilitar seu conhecimento. Nos estudos de Bonwell e Eisonj (1991) a aprendizagem é um processo de descoberta e ao ser desenvolvida ativamente maximizam o engajamento intelectual do aluno por desenvolver habilidades do pensamento, como análise, síntese e avaliação através de atividades como leitura, discussão e escrita. Felder e Brent (1999) professores da *North Carolina State University* destacam que na aprendizagem ativa, as aulas são pontuadas com exercícios ativos e breves que chamam os estudantes a trabalhar, principalmente em pequenas equipes. Felder et al. (2010) investigaram sobre a educação em engenharia e discutem formas de aplicar a aprendizagem ativa inclusive com exemplos. Essa metodologia está embasada na premissa que a aprendizagem se intensifica com a ação dos aprendizes. Para Prince (2004) é impossível definir aprendizagem ativa porque os diferentes atores envolvidos com a educação interpretam alguns termos de maneiras distintas. Entretanto em seus estudos sobre educação em engenharia a autora conclui que aprendizagem ativa é qualquer método de ensino que envolve os alunos no processo de aprendizagem.

Quanto às entrevistas com os professores do MIEGI, foram entrevistados sete professores

da EEUM entre 11 e 27 de junho de 2013 na sala do professor entrevistado com duração média de 21 minutos cada entrevista.

As respostas dos professores referentes aos aspectos relevantes ao utilizar PBL foram agrupadas em duas categorias gerais relacionadas à importância para os alunos e para os professores. Entretanto entende-se que ambas estão entrelaçadas.

1) Aspectos relevantes para os alunos

Na perspectiva dos professores, o trabalho em PBL para os alunos evidencia vários pontos a destacar. Em especial a possibilidade de sair do campo teórico e conhecer a realidade, o contexto real do mundo do trabalho, e também a autonomia adquirida pois os alunos desenvolvem a capacidade de ultrapassar os obstáculos sozinhos, desenvolver a criatividade e crescer como pessoa. Os professores evidenciaram que a implementação em PBL tem se mostrado uma metodologia eficaz para os alunos obterem conhecimento e competências, pois permite desenvolver além do núcleo central de um curso de engenharia que são as competências técnicas, as competências transversais como trabalho em equipe, comunicação e gestão de conflitos entre outras. Também afirmam que ao utilizar-se de PBL tem ocorrido interação significativa entre os alunos e os professores e entre os próprios alunos e perceberam ser um fator relevante para a aprendizagem. Para os professores, a metodologia envolve os alunos no próprio processo de aprendizagem por levá-los a realizarem atividades que os fazem sentir a necessidade de obter conhecimento e essa é a principal razão para a equipe continuar a implementar PBL. Pois, após utilizar PBL perceberam os alunos motivados a aprender os conteúdos, comprometidos com a aprendizagem e capazes de utilizar os conhecimentos em outros contextos. Ainda evidenciaram que ao ser implementado em ambiente real, a PBL tem se mostrado uma metodologia capaz de desenvolver com eficácia as competências necessárias para os alunos se tornarem competitivos no mercado de trabalho. Os professores evidenciaram que outro fator positivo é a interdisciplinaridade, ou seja, a integração dos conteúdos das Unidades Curriculares (UCs, disciplinas) para desenvolver o projeto.

Nesse sentido, transcreve-se trechos das entrevistas com os professores ao relatarem sobre os aspectos relevante para os alunos: “Em princípio faz com que haja uma motivação superior por parte dos alunos para aprenderem” (Professor C). “Adotamos essa metodologia há alguns anos e eu continuo a achar que ela é bastante vantajosa do ponto de vista dos alunos. Tanto que há vantagem, é que nós estamos a conseguir formar alunos com algumas competências que anteriormente eles não tinham, e, sobretudo na área das competências transversais” (Professor B). “[...] nosso objetivo como docente é que nossos alunos adquiram competências [...]” (Professor D). “Tem uma aprendizagem mais ativa e por outro lado a forma como nós desenvolvemos este projeto, provocou um conjunto de interação entre nós que é interessante” (Professor C). “Em termos de competências técnicas eu acredito que melhorou, mas pode não ter sido uma melhoria digamos muito grande, mas o aluno melhorou, com certeza absoluta, foi a nível de

competências transversais, e elas também são importantes” (Professor B). “Isso é uma forma muito importante também de preparar os alunos para o pós, o término do curso deles, para o mercado de trabalho parece muito importante, para além das competências técnicas que eles adquirem” (Professor G). “Os próprios alunos, que de fato, tiveram um trabalho de longa dimensão durante o semestre num projeto que reparte uma serie de conteúdos, fez com que eles aprendessem não só os próprios conteúdos, aprendessem. Mas também desenvolvessem competências [...]. Há uma serie de vantagens que podemos ficar neste processo” (Professor C).

2) Aspectos relevantes para os professores

Na percepção dos professores os pontos positivos superam algumas dificuldades. As reflexões diferem entre si, entretanto convergem e também revelaram entusiasmo, confiança e certeza de estarem a atingir os objetivos. Entre os pontos positivos, destacaram que implementar PBL foi estar em constante desafio, pois as aulas não seguem uma sequência planejada pelo professor com conteúdos pré definidos e isso acarretou discussões interessantes que os docentes apontaram ter modificado sua qualidade de vida por ser mais gratificante e motivador. Essa descrição se assemelha a definição de ensino de qualidade descrita por Zabalza (2004). Afirmaram que ao utilizar PBL o professor alarga seus conhecimentos pela possibilidade de sair do contexto acadêmico e estar mais próximo da realidade e também do ambiente empresarial. Também argumentaram que como os alunos se tornaram mais autônomos a desenvolverem determinadas atividades, o professor está em constante desafio além de possibilitar o desenvolvimento da criatividade.

Alusões às possibilidades de enriquecer os conhecimentos pelo docente envolvido em metodologias ativas: “Motiva-me, sou surpreendido, todos os anos sou surpreendido muitas vezes pelos alunos, pois trazem ideias novas e desenvolvimentos novos que eu não estava à espera, para os quais eu tenho que me adaptar, procurar resposta para os ajudar”(Professor F). “[...] nos torna um professor muito mais completo sem dúvida, e desenvolvemos também a competência de ultrapassar dificuldades e acho que de fato isso é um grande desafio sentir que também estamos a ultrapassar dificuldades [...]” (Professor A).

A preparação das aulas com a adoção do PBL significa mais trabalho aos professores, porque os projetos envolvidos mudam de semestre para semestre. Significa que todos os semestres ou todas as vezes que haja uma edição do PBL, não são só os alunos que estão perante uma situação nova, mas os professores também. Muitas vezes perante um problema, um projeto em concreto obriga-nos a dar matérias que nós normalmente não esperávamos. [...]. Eu tive que explorar uma funcionalidade que normalmente não dava grande importância, [...] eu próprio tive que aprender aquilo, para poder digamos, orientar os alunos da melhor maneira, portanto do ponto de vista do professor, acho que isso é interessante porque ajuda-nos a ir mudando... senão correremos o ‘risco’ de ao fim de uma série de anos, ainda estamos a dar exatamente as mesmas coisas da mesma maneira. Nesse aspecto é bom sem dúvida (Professor B).

Além disso, três fatos relevantes chamaram a atenção durante as entrevistas. Um aspecto importante foi o relato da trajetória com as reflexões, estudos e formação para a mudança de paradigma da aprendizagem centrada no ensino para a aprendizagem ativa que resultou em uma equipe interdisciplinar de investigação em educação em engenharia na EEUM que envolveu inclusive professores de outras Escolas que ministravam aulas nos cursos de Engenharia. Também cabe destacar a maior interação entre a equipe, entre os professores do semestre e também entre alunos e professores, situações essas percebidas após a implantação em PBL. A formação inicial e continuada oferecida pela IES foi referenciado pelos professores com um contributo na formação ofertadas pela UMINHO que favoreceram o alargamento das reflexões para a intervenção conjunta.

Sobre a trajetória percorrida transcreve-se um trecho que evidencia as reflexões e os espaços de formação na IES e o lançar-se na metodologia de ensino baseada em projetos.

Levamos mais de dez anos. Começamos a questionar a forma como nós ensinamos as nossas disciplinas, a forma como nós ensinamos os alunos. E alguns anos mais tarde nós começamos a conversar nesse aspecto e chegamos a escrever qualquer coisa a cerca disso. Esta equipa que está aqui basicamente: [...]. Uns anos mais tarde houve aqui uma formação na Universidade do Minho nessa temática e nós fomos todos a esta formação. Portanto, começamos a pensar seriamente em fazer alguma coisa nesta área e uma das coisas que nós verificamos é que os alunos faltavam muito as aulas no modelo anterior. Depois provavelmente significaria que não haveria maturação para estarem nas aulas e começamos a questionar sobre esta questão. Começamos a achar de fato haver um modelo alternativo que permitisse que os próprios alunos fossem um pouco mais ativos no próprio processo de aprendizagem. Pronto, dessa formação bastante genérica criamos o primeiro projeto de ensino baseado em projetos, na altura foi a primeira experiência (Professor C).

Os professores reconheceram que a PBL exige do professor maior dedicação de seu tempo a aprendizagem dos alunos, pois os docentes passam a ser facilitadores da aprendizagem. Alguns professores também recordaram que inicialmente não havia a valorização do trabalho do professor em PBL pela instituição, mas mesmo assim a equipe continuou as atividades, a investigação e as publicações e hoje existe reconhecimento e valorização do tempo dedicado aos alunos com a implementação em PBL.

Transcreve-se parte da fala do professor G ao evidenciar a trajetória e destacar o envolvimento de professores de outros departamentos que ministram aulas no curso.

A experiência que eu tenho e que os meus colegas no Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial aqui na Universidade do Minho têm, iniciou em 2004/2005, portanto, ainda antes do Processo Oficial, dado a adequação dos cursos da Universidade do Minho no Processo de Bolonha. Nós em 2004/2005 começamos a interessar pela questão do Project Based Learning, então, lemos algumas coisas sobre o PBL. Tivemos formação em PBL aqui na Universidade do Minho, altura em que o Conselho de Cursos da Engenharia deu-nos

essa possibilidade. Convidou gente importante na área, [...]. Em 2004/2005 implementamos o primeiro PBL no Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. Na ocasião para alunos do primeiro ano, mas o curso não era ainda Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, era a antiga licenciatura³. Portanto estou a falar do Pré Bolonha, licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial. Fizemos a primeira experiência com alunos do primeiro ano num projeto de produção de biodiesel, foi esse o desafio aos nossos alunos. O interessante nessa experiência, foi que no primeiro ano, como qualquer curso de Engenharia tem um acompanhamento muito forte daquilo que nós chamamos, das Ciências Básicas: Matemática, Física e a Química, que aqui vão estar unidas. Da forma que nós estamos organizados, pertencem a outra Escola. [...]. Portanto, foi uma experiência muito profunda, digamos assim. Foi a primeiríssima vez que nós entramos em uma experiência deste tipo e não circunscrevemos aos docentes da Escola de Engenharia, portanto, interagimos com o Departamento de Matemática, com o Departamento de Física e com o Departamento de Química de outra Escola. Isso significa também que fomos capazes de trazer colegas de outra Escola, da Escola de Ciências, para conosco formatar este projeto, como já falamos o primeiro ano de experiência na universidade. Isso só para contextualizar como é que nós iniciamos o processo. Depois desde 2004/2005 até os dias de hoje, sistematicamente todos os anos, nós temos experiências deste tipo. Alargando depois do primeiro ano ao quarto ano, que foi o ano em que dentro do Plano de Estudos em Engenharia de Sistemas, me pareceu mais adequado (Professor G).

Segundo os professores, o reconhecimento dos trabalhos realizados na EEUM com a implementação do PBL tem oferecido maior interação com a comunidade externa. Essa interação com a sociedade ocorreu principalmente com os trabalhos realizados pelos alunos do MIEGI no quarto ano que geralmente realizam seus projetos em empresas. Os professores evidenciaram que a comunidade externa destacava a criatividade, a aplicação dos conhecimentos e a desenvoltura dos alunos. Nesse sentido, transcreve-se trecho da arguição do Professor G:

Estão ali aquelas empresas a perceber o que nós estamos fazendo e costumam ficar entusiasmadas. Portanto, estamos a fazer alguma coisa útil pra fora. Portanto, só vemos vantagens neste tipo de abordagem e como eu disse esse é o verdadeiro papel do engenheiro, sempre tem ligação com a aplicação, com o meio que nos circunda e com as oportunidades que surgem e com as necessidades que aparecerem (Professor G).

As principais vantagens de utilizar a aprendizagem baseada em projetos, além dos achados de Lima et al. (2007) a interdisciplinaridade, alunos altamente motivados e a aquisição de habilidades transversais, foram elencados: a interação entre os professores e entre os alunos e a motivação dos professores frente a sala de aula, ou seja, o gosto pela docência.

A maior dedicação ao ensino exigida pelas mudanças substanciais nos métodos de ensino e aprendizagem ao adotarem PBL recompensou na motivação dos alunos e no impacto signifi-

³ Nesse contexto significa graduação em Engenharia e Gestão Industrial.

cativo na aprendizagem, achados semelhantes entre os relatos de Alves et al. (2012b) e Lima et al. (2007).

A relevância do trabalho em equipe de professores, para o desenvolvimento das atividades em PBL, na percepção dos docentes é de fundamental importância pois o projeto abarca várias disciplinas interligadas a interagir no projeto durante o semestre letivo. Argumentaram que o trabalho é amplo e complexo tanto no pré-início do semestre letivo como durante todo o processo. Portanto, o trabalho em equipe tem se mostrado importante desde o planejamento das atividades até a última etapa, a avaliação de todo o processo. Pois, segundo os professores, como parte do planejamento também todos os envolvidos precisam estar de acordo e confortáveis com todas as etapas a serem desenvolvidas. Argumentaram ainda que, além disso, para desenvolver o projeto interdisciplinar foi necessário desenvolver competências e aplicar conhecimentos de diferentes disciplinas e também que façam sentido para as disciplinas todas. Evidenciaram que os resultados obtidos até então foram alcançados graças ao trabalho em equipe, com a participação de todos. Explicaram que a equipe sempre foi mais alargada, a ‘equipa de formação’, era composta por professores, tutores e também investigadores da educação que não são responsáveis pela lecionação de conteúdos ou tutoria e sim pela avaliação do processo e foram fundamentais na equipe durante todo o processo pela avançada formação pedagógica. O projeto interdisciplinar aqui descrito realmente envolvia uma equipe interdisciplinar em todos os sentidos, pois envolvia além dos professores das disciplinas do 1^o ano-1^o semestre do MIEGI, tutores e investigadores da educação. Portanto, estavam envolvidos profissionais das diferentes áreas do conhecimento com o objetivo de fomentar o ensino/aprendizagem dos alunos envolvidos nos projetos.

Pela riqueza da explanação, segue abaixo a transcrição sobre a importância da equipe e os profissionais que a compõe. A descrição também evidencia a relevância dos profissionais da área da educação na equipe de formação e o conforto que os engenheiros professores relataram pelo apoio na área educacional. Foi possível observar que na UMINHO a formação do engenheiro conta com profissionais da área da educação e ao comparar com a realidade brasileira essa situação não foi identificada entre os programas de pós-graduação que também qualificam os profissionais para atuar no ensino. Como descrito no Capítulo 2, entre as pós-graduações na área de Engenharia Elétrica somente a UFCG ofertava uma disciplina na área de educação e por um profissional na área da educação.

Entrando gente nova é preciso passar esta mensagem e não só os professores eu diria também, eu chamaria aqui a equipa de formação, esta equipa de formação não é só de professores. É de professores, tutores - nem sempre são de professores das unidades curriculares - e das pessoas que de certa forma nós temos tido a sorte de ter, que são pessoas ligadas a educação, que podem avaliar. Portanto esta equipa, eu nunca chamo de equipa de professores, porque realmente é uma equipa mais alargada, compõem de professores, tutores e pessoas que nada tem a ver com a lecionação de conteúdos, nada tem a ver

com tutorias que são as pessoas que vão avaliar o processo, e nós desde o início temos tido pessoas ligadas. [...]. Eu acho fundamental ter pessoas da área da educação nesta equipa. Nós somos engenheiros, nós, eu tirei Engenharia de Produção, portanto eu não tive nada de pedagogia, quer dizer, quando comecei a dar aulas, tinha um curso de Engenharia, nunca tinha tido um curso de professora. Portanto, acho que elas acabam por ter, o pessoal da educação acabam por ter um papel muito relevante, que é: *Ok!* Nós vamos implementar a nova metodologia, vamos passar a dar aulas na sala de aula e vamos realmente tentar implementar uma nova metodologia, mas para isso precisamos saber se ela vai funcionar ou não, e elas sabem fazer essa avaliação do processo (Professor E).

Na percepção dos professores, os alunos vivenciam o trabalho em equipe, pois os docentes realizam as diferentes atividades em equipe inclusive a avaliação dos alunos, portanto consideravam o trabalho em equipe o mais importante, pois sem o trabalho em equipe não haveria projeto interdisciplinar, que só pode ser realizado com um trabalho sintonizado do grupo. Para ilustrar transcreve-se um trecho da arguição do Professor F:

Nós temos vários professores com perspectivas diferentes que têm que se relacionar, interligar, para conseguir com que os alunos desenvolvam um projeto que faça sentido para as disciplinas todas. Portanto, é fundamental o trabalho em equipa, no nosso ponto de vista. Além disso, ajudamos os alunos também, se mostrarmos que estamos a trabalhar em equipa, porque eles veem a forma como nós trabalhamos em equipa, a forma como fazemos apresentações em conjunto, a forma como escrevemos um Guia de Projeto, em formato de relatório também em conjunto, a forma como damos *feedback* em conjunto, forma como avaliamos em conjunto, e isso para eles também lhes permite entender como é que se pode trabalhar em equipa. Para nós também é um projeto, quer dizer, os alunos também conseguem ver isso nos professores e essa parte é importante também, do nosso ponto de vista tem sido importante (Professor F).

Todos os professores apresentaram fortes justificativas sobre a relevância dessa equipe de formação e a importância da equipe para o sucesso do projeto interdisciplinar. Esse trabalho interdisciplinar ocorre graças ao trabalho coeso e intenso da equipe de formação que não mede esforço para atingir os objetivos. Um recorte das transcrições das entrevistas de dois Professores sobre a equipe de formação: “[...] é muito importante, eu diria mesmo que um dos fatores se calhar, é o mais importante do que aquilo que a primeira vista possa parecer” (Professor B).

Mas, sem esse trabalho de equipa eu acho que não se consegue o trabalho da PBL a funcionar, principalmente se for PBL que vai integrar várias Unidades Curriculares porque é importante discutir. Uma das primeiras coisas a discutir, por exemplo, é o projeto, ou o tema do projeto, o que nós queremos que os alunos façam, e portanto, isso tem que ser decidido a nível de equipa, porque depois cada Unidade Curricular vai ser responsável e tem que assumir que o projeto vai ser este (Professor E).

A indagação sobre como o professor pode se preparar para trabalhar com metodologias ativas foi respondida com várias sugestões que fazem diferença na formação docente. As su-

gestões dos professores convergiram para uma ação de formação pedagógica inicial especificamente vocacionada para a implementação de metodologias ativas. Entretanto, antes disso, foi lembrado da necessidade de sair da zona de conforto, de querer aprender, de sentir a necessidade de mudar as metodologias de ensino/aprendizagem, de estar motivado para um trabalho diferenciado e perceber que é um processo contínuo. Portanto, segundo os professores, o docente precisa investigar na área de educação em engenharia e estar consciente da ação educadora que está a realizar. Além disso, foi elencado acreditar na eficácia do trabalho que está a experimentar e ter consciência das metodologias ativas. Os trabalhos em equipe, a busca de soluções conjuntas costumam alcançar resultados mais animadores segundo os professores. Estar disposto a partilhar o conhecimento e também valorizar os saberes do aluno, enfim, desenvolver competências docentes estão entre as sugestões. Portanto, como pontos-chaves foi elencado o interesse em metodologias diferenciadas, a ação de formação e a investigação em educação em engenharia. Pelos relatos, esse grupo de professores passou pela formação docente após ingressar na IES; entretanto, nada impediria que os programas de pós-graduação ofertassem formação didático-pedagógica aos que apresentam interesse com a docência.

Para exemplificar sobre a formação docente, transcreve-se trecho dos aspectos salientados pelos professores: “Acho que tem que se formar. No meu ponto de vista, se não tiver uma noção base, metodologias de aprendizagem, acho que deverá começar por aí” (Professor F). “[...] pode-se se preparar pedagogicamente [...]” (Professor A). “Comecei a ler muito sobre a área e comecei a investigar sobre a área, acho que primeiro vem a formação com leituras e aprendizagem” (Professor F). “[...] a melhor forma de preparar um docente para trabalhar com essas metodologias ativas é realmente fazê-lo passar por uma ação de formação [...]” (Professor B). “A primeira coisa, o docente ele tem que acreditar na eficácia das metodologias ativas, depois disso, tem que formar-se, tem que ter alguma competência em fazê-lo, ver como é que os outros fazem, tirar cursos ou se puder participar de alguma formação em metodologias de aprendizagem ativas e tentar construir soluções com colegas” (Professor D).

Para PBL em especial, os professores lembraram que a formação pode ser estendida também para dinâmica de equipes e formação sobre tutorias de grupo.

Entre as falas foi recorrente a importância da investigação em educação em engenharia. Investigar a educação em engenharia é investigar a própria prática. Optou-se por transcrever parte da entrevista com o Professor E:

Porque eu acho que isso é um processo de melhoria contínua e precisamos aprender e há sempre métodos que vão surgindo novos e depois também tem esse interesse por esta parte que é, [...], que é investigar nesta área de educação em engenharia. Estar sempre motivado para este, para saber o que se está a passar, o que estão a fazer, que projeto os alunos estão a implementar. Portanto tem esse querer aprender. Acho que isso também ajuda a formar o professor e depois acima de tudo implementar dentro da sala de aula (Professor E).

A formação inicial também foi destacado como o fator primordial para alavancar e dar segurança a equipe no que tange aos trabalhos com metodologias ativas em especial os projetos interdisciplinares. Para ilustrar transcreve-se parte da arguição do professor G :

Eu só conheço uma forma, que é aprendermos. Como eu disse, ler é muito interessante, ler as coisas e perceber as coisas, mas se tivermos a oportunidade de ter gente como a que eu falei vir cá e formarmos esse caminho é absolutamente enriquecedor e relevante. Isso é que vale, isso é que conta de fato, esse foi nosso grande salto (Professor G).

Ao recordar da sua formação em metodologias ativas, ficou evidenciada a pré-disposição em buscar alternativas e as reflexões com o grupo. Também destacaram a trajetória pela formação docente. Nesse sentido destaca-se: “Mas, essa formação inicial ainda, já vinha de uma predisposição para algo diferente, não para o ensino tradicional. Nós já tínhamos essa predisposição, já tínhamos conversado, argumentado, tentado, tentado escrever qualquer coisa sobre isso, antes dessa formação inicial” (Professor C). “[...] aprendi uma série de técnicas que posso usar em sala de aula e que ajudam a manter os alunos envolvidos naquilo que está a ser dado” (Professor B). “Tive formação com colegas da educação, com colegas de outras universidades que vieram dar cursos aqui na Universidade do Minho (Professor F). “Este é um processo de melhoria contínua. Depois disso fiz várias formações também com o Instituto de Educação. Nossos colegas de lá deram várias formações, ligadas, por exemplo, a avaliação de aprendizagens. Tive imensas, muito mesmo, ações de formações curtas” (Professor E).

A transcrição abaixo evidencia as formações realizadas tanto com PBL como com metodologia ativa. Por PBL envolver os alunos ativamente na aprendizagem, o Professor G argumenta que após a formação sobre aprendizagem ativa sentiram encorajados a implementar PBL.

Nós estávamos em uma formação, passivos a ouvir Powell, mas foi durante pouco tempo, quinze, vinte minutos. Logo a seguir, nos pôs logo a trabalhar, formar grupo entre os docentes e criar resultados, [...]. Do lado do Powell é mais um *Project Led Education*, em que cada grupo imaginou um projeto e rapidamente tentamos conformar. Tivemos duas semanas de aula com ele e no final, toda a gente, todos os grupos apresentaram um projeto que desenvolveram. Do lado da Rebeca e do Felder foi mais no sentido de aprendermos a lidar com grandes audiências em detrimento do conceito da aprendizagem ativa e de evitar, impedir, de fato, que fosse método passivo e se mantivesse ativo durante todo o período da aula. Esse tipo de formação é muito interessante e foi isso claramente que também nos entusiasmou a avançar com PBL na Engenharia e Gestão Industrial (Professor G).

Transcreve-se parte da entrevista em que ocorrem recordações do início da busca pela sua formação, as ausências, os interesses e as sugestões estão aglutinadas nos textos:

Quando eu comecei a notar que eu sentia falta de desenvolver metodologias ativas. Eu no início não sabia se eram as metodologias ativas no início tinha

que desenvolver competências de professor. Quando eu comecei a sentir essa necessidade e encontrar espaço para fazer, fui à procura de formação. Também houve essa oportunidade na universidade (Professor F).

Mas quando começamos em 2004 também houve vários de nós que também fomos ter formação. Todos já estavam com essa ideia de mudar. Então fomos fazer a formação, eu acho que fomos quase todos, e depois juntamos outras pessoas de outros departamentos, de outras escolas que também já tinham uma ideia e avançamos. Mas eu acho importante avançar, se calhar tentar todas as pessoas partirem as mesmas ideias e teorias. Acho que isso dá também algum suporte. Começou como um trabalho de equipa (Professor E).

As reflexões sobre o interesse individual foram elencados e tangenciam as investigações que segundo os professores impulsionaram as atividades docentes. Nesse sentido: “Mas quero sempre aprender mais e melhorar, portanto isso leva-me a pesquisar. Portanto, como professor eu aplico aquilo que sou como investigador, na realidade é assim que eu vejo o desenvolvimento” (Professor F).

As competências/habilidades necessárias para trabalhar com metodologias ativas são basicamente as mesmas de um profissional competente para trabalhar com qualquer metodologia. Segundo os professores, é possível elencar as competências técnicas como ter conhecimento atualizado, ou seja, dominar a área do projeto e estar disposto a melhorar e aprender. Com relação aos alunos foi lembrado ter responsabilidade sobre o processo de ensino/aprendizagem, criar condições para que alunos aprendam e busquem o conhecimento, além de criar empatia com os estudantes e administrar conflitos. Estar motivado, dominar as metodologias e as estratégias de ensino/aprendizagem para prepará-las e aplicá-las além de realizar inovações no ensino/aprendizagem estavam entre as sugestões. Também foram citadas competências transversais que podem auxiliar os profissionais como: dominar a comunicação oral e escrita inclusive para divulgar os resultados obtidos, ter espírito de liderança e delegar responsabilidades, trabalhar em equipe, ser honesto, empreendedor, tomar decisões e lidar com o imprevisto. Estar aberto, capacidade de refletir inclusive como os alunos aprendem e como avaliar o processo, além de administrar o tempo para conseguir realizar as tarefas necessárias.

Fragments das transcrições das entrevistas revelam as competências/habilidades sugeridas para trabalhar com metodologias ativas: “[...] Em jeito de resumo, saber delegar responsabilidade, isso é um ponto muito importante. Nós nas metodologias ativas temos que passar a responsabilidade para eles” (Professor A). “A principal competência ou habilidade será o espírito crítico e também o espírito empreendedor, de experimentar, tentar outras coisas, ver se funciona, ver se não funciona. Eu acho que há uma parte que é preciso ter uma capacidade de se aproximar dos alunos e ser honesto” (Professor D). “Competências? Não sei se respondi. Mas a capacidade de criar empatia, capacidade de aprender, de lidar com imprevistos, de tomar decisões, de dominar as metodologias, também perceber, ler e de estar pronto para melhorar sempre” (Professor F). “Liderança e motivação. Temos que estudar mais. Tens que estudar

mais do que se tivesse que dar aulas no método tradicional, muito mais, tens que estar constantemente atualizado” (Professor A).

Entre as competências/habilidades também foi destacado ser inovador e proativo como transcrito abaixo:

Espírito aberto para conseguir ver outras coisas. Não achar que nós sabemos tudo! [...]. Portanto ter uma atitude humilde, porque os alunos também nos ensinam muitas coisas. Nós, às vezes, aprendemos muitas coisas com os alunos. Portanto, ter essa atitude melhorada, ter motivação, e também tentar ser inovador e proativo (Professor E).

Transcreve-se parte da entrevista ao evidenciar que a investigação e divulgação dos resultados obtidos estão entre as competências/habilidades de um professor que pretende utilizar-se de metodologias ativas.

Também são muito importantes mesmo para a formação dos próprios alunos, a comunicação não é só a comunicação entre eles, é também a comunicação pra fora e depois também a própria comunicação dos resultados do seu trabalho. Também é muito importante, quer dizer, é bom nós conseguirmos executar um projeto com qualidade, mas também temos que saber transmitir essa mesma qualidade, que é para as outras pessoas também ficarem confortáveis com aquilo que nós fizemos. Isso é absolutamente fundamental (Professor G).

As sugestões aos professores que pretendem utilizar metodologias ativas estão relacionadas aos aspectos pedagógicos, ou seja, a própria metodologia de ensino. Entre as sugestões, os docentes priorizaram: sair da zona de conforto, refletir sobre o que pode fazer melhor, estar motivado para o trabalho com metodologias ativas e formar uma equipe com os mesmos anseios. Além disso, foi lembrado estar dispostos a aprender e adquirir conhecimentos sobre metodologias ativas, estudar com afinco inclusive os detalhes, entretanto pode buscar formação, participar de eventos relacionados com essa área e sempre que necessário buscar auxílio, pois perceber as vantagens e estar disposto a enfrentar as dificuldades são determinantes para o sucesso da pretensão. Foi lembrado também estar disposto a dedicar tempo a aprendizagem dos alunos, ter conhecimento abrangente inclusive do mercado de trabalho e os espaços físicos da instituição. Quanto aos espaços físicos a UMINHO dispõe de seis ambientes para os alunos implementarem os projetos (GUIA MIEGI, 2012).

Nesse sentido transcreve-se parte das respostas sobre as sugestões aos professores que pretendem utilizar metodologias ativas: “A questão da própria formação deles é muito importante, portanto eles primeiro deviam preocupar-se em eles próprios adquirirem, este tipo de formação, esse é o primeiro passo e é muito importante” (Professor G).

É aprender. Não olhar para o título da metodologia e dizer assim: bom acho que já entendi isto. Não. Tem que se ater aos detalhes. Perceber exatamente

como é, que variações que existem naquela técnica, daquela metodologia, em que situações são aplicadas ou não, é preciso gastar um tempo na volta de outros casos lá para descobrir quem está a aplicar com alguma eficácia e sucesso (Professor D).

Foi evidenciado pelos professores também sugestões como: valorização do trabalho em equipe; formação de grupo de profissionais com os mesmos anseios e objetivos no intuito de discutir e aplicar as metodologias ativas. Segue transcrição de parte de duas entrevistas:

Eu acho que é tentar formar uma equipa com os mesmos interesses. Ajuda, isto ajuda ter pessoas que pensam da mesma forma e que querem também fazer novas coisas. Portanto, eu acho que isso é importante, rodear-se de pessoas que pretendem também implementar metodologias ativas e depois experimentar. Fazer uma preparação, procurar, investigar, até outras pessoas que já tivessem implementado, falar com elas e depois preparar o terreno para implementar e avaliar também. Formar-se, tentar procurar, investigar o que se passa, o que se dá lá fora. O que as pessoas estão a fazer (Professor E).

Diria que a minha primeira sugestão é aprender, estejam dispostos a aprender e a experimentar de forma consciente. Planear aquilo que têm para fazer, mas que estejam dispostos a aprender. Estejam dispostos também em muitos casos a melhorar. Portanto, eu acho que, participarem de cursos de formação, *workshops* ou criar grupos de discussão na própria universidade. Eu acho que muito do que nós aprendemos aqui é porque nós trabalhamos em equipa e discutimos aquilo que fazemos (Professor F).

A percepção foi de uma equipe de professores ou de uma equipe mais alargada comprometidos com a educação em engenharia. A equipe interdisciplinar era formada por um grupo de trabalho e investigação que através de diálogos científicos refletiam e decidiam sobre as ações a serem realizadas para potencializar a aprendizagem e a formação dos alunos no MIEGI. As ações profissionais da equipe interdisciplinar estavam embasadas na metodologia da aprendizagem ativa entre elas a PBL. A investigação continua para aperfeiçoar a educação em engenharia praticada no MIEGI e a adoção da avaliação formadora são fundamentais para o sucesso da proposta implementada.

A equipe interdisciplinar de estudos e pesquisa em educação em engenharia do DPS era composta por pessoas abertas, críticas, motivadas e comprometidas com o trabalho a ser realizado na formação dos alunos. As atividades de ensino/aprendizagem em PBL são planejadas minuciosamente. Esse planejamento iniciou-se muito antes de começar o semestre letivo. As lacunas que poderiam ocorrer são discutidas e decididas em equipe na reunião semanal com uma conversa franca e aberta.

É possível afirmar que o perfil dos profissionais da educação em engenharia capazes de adotar metodologias ativas com sucessos são os docentes que estão dispostos a aprender continuamente, são abertos, críticos, motivados e comprometidos com aprendizagem dos alunos.

Esses profissionais obterão resultados mais elevados ao trabalharem em equipes interdisciplinares comprometidas com a formação dos futuros engenheiros.

7.2 Considerações parciais

Esse capítulo explora o estágio de doutorado sanduíche na Universidade do Minho em especial a percepção dos professores envolvidos com metodologias ativas quanto a relevância em trabalhar com PBL, a relevância em trabalhar em equipe, as competências/habilidades necessárias para trabalhar com metodologias ativas e as sugestões aos professores que pretendem adotar essas metodologias. Os docentes pesquisados deixaram valiosas contribuições aos que pretendem exercer o magistério, como: gostar da profissão e estar disposto ao aprendizado constante. Os resultados das entrevistas evidenciaram que a implementação em projetos interdisciplinares tem se mostrado uma metodologia eficaz para os alunos despertarem a motivação e o compromisso com a aprendizagem que resultou na eficácia da aquisição de conhecimento e competências transversais.

A implementação em PBL, segundo os pesquisados traz desafios e mais trabalho que aulas tradicionais. Entretanto, ficou evidente o entusiasmo, a confiança e certeza de estarem a atingir os objetivos com a aprendizagem dos alunos através dessa metodologia. Ao enfatizarem os resultados positivos evidenciaram que a implementação em projetos interdisciplinares tem se mostrado uma metodologia eficaz para os alunos despertarem a motivação e o compromisso com a aprendizagem que resultou na eficácia da aquisição de conhecimento e competências transversais. Desta forma contribuíram com os que pretendem exercer o magistério com o gostar da profissão e estar disposto ao aprendizado constante.

A equipe interdisciplinar foi apontada como de fundamental importância para atingir os objetivos e também como uma vivência para os alunos perceberem a interação entre professores, tutores e investigadores da educação pois PBL abarca várias disciplinas a interagir no projeto durante todo o semestre letivo.

As sugestões aos professores que acreditam na eficácia e estão dispostos a avançar nos trabalhos com metodologia ativa convergiram para uma ação de formação pedagógica especificamente vocacionada para a implementação das metodologias ativas. Entretanto o processo contínuo de partilha do conhecimento exige a disposição para leituras e investigação em educação em engenharia.

As competências para trabalhar com metodologias ativas são basicamente idênticas as de um professor competente para trabalhar com outras metodologias, ou seja, competência técnica e estar disposto a aprender continuamente como os alunos aprendem (competência didático-pedagógica), além de comunicar os resultados obtidos. Conhecer o contexto da inserção da comunidade acadêmica potencializa os resultados almejados.

Foi possível perceber que o perfil dos profissionais da educação em engenharia capazes de adotar metodologias ativas com sucessos são os docentes que estão dispostos a aprender continuamente, são abertos, críticos, motivados e comprometidos com a aprendizagem dos alunos. O trabalho em equipe fortalece os envolvidos e potencializa os resultados.

Os trabalhos realizados nessa universidade revelam a investigação em metodologias ativas na educação em engenharia como aspectos respeitáveis nos modelos adotados com o Processo de Bolonha e podem ser uma referência importante para o Brasil.

A investigação em educação em engenharia é um tema relevante no Brasil e no exterior, inclusive da visibilidade as pesquisas que mostram trabalhos realizados nos cursos de engenharia que estão orientados pelo Processo de Bolonha.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 Conclusões

Esta investigação teve início com os anseios e inquietações surgidas, durante a minha prática docente e qualificação profissional em especial com a permanência na UNESP/FEIS. Apresenta discussões a respeito da educação em engenharia, em especial, reflexões sobre as competências do engenheiro professor e a importância da formação didático-pedagógica durante a pós-graduação.

Os dados analisados referem-se a momentos distintos: a pesquisa das disciplinas que de alguma forma poderiam auxiliar na formação de professores ofertada pelos programas na área de Engenharia Elétrica com conceito cinco, seis ou sete; a disciplina extracurricular; a pesquisa com os professores e alunos de todos os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica do Brasil; as competências do engenheiro professor bem como um plano de trabalho para uma disciplina didático-pedagógica a ser ofertada nos cursos de pós-graduação em engenharia; pesquisa com os professores e alunos dos cursos de engenharia da UNEMAT e uma proposta de ensino/aprendizagem para ser implantada na UNEMAT nos cursos de engenharia em época oportuna, além da metodologia de ensino/aprendizagem na UMINHO.

Com o escopo de identificar a oferta de disciplinas no campo de formação didático-pedagógica, foram analisados os programas de pós-graduação da área de Engenharia Elétrica, recomendados e reconhecidos pela CAPES com conceitos cinco, seis ou sete, na Avaliação Trienal 2007-2009, realizada em 2010. Entre as disciplinas ofertadas pelos 16 programas analisados, destacaram-se Seminários e Estágio Docência, ambas ofertadas por 31,25% dos programas, Metodologia do Ensino Superior oferecida pela UFCG e Ensino de Engenharia de Teleinformática I e II, disponibilizada pela UFC.

Com o intento de descrever a percepção dos pós-graduandos e dos professores de todos os programas na área de Engenharia Elétrica foi enviado um formulário via correspondência eletrônica e um número considerável aceitou o convite e enviou suas contribuições anonimamente. As principais dificuldades e/ou angústias abalizadas pelos professores foram: como ministrar as aulas e como avaliar a aprendizagem. Apontaram ter conseguido superá-las principalmente com a prática, a vivência e a experiência adquirida em sala de aula.

Os professores imprimiram valiosas contribuições aos que pretendem exercer o magistério entre as que mais se destacaram foram: o gosto pela profissão e a necessidade de aprender sempre. Essas sugestões também foram apontadas pelos professores entrevistados da UMINHO.

Entre os pesquisados, a maioria dos professores das pós-graduações na área de Engenharia Elétrica foi favorável à oferta de uma disciplina a pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica e os assuntos que despertaram maior relevância a serem ministrados foi a aula em si e a avaliação da aprendizagem.

Dentre os pós-graduandos pesquisados, em torno de 90% aspirava ser professor ou já exercia a profissão em uma IE. Desta forma justifica-se a preocupação com a formação docente durante a pós-graduação, pois esses alunos serão os docentes de amanhã e, portanto precisam estar preparados também na esfera pedagógica para ministrarem a contento os conteúdos das disciplinas sob sua responsabilidade. Essa inquietação foi comprovada por 85% dos AM e 74% dos AMD ao abalizarem ter interesse em participar da formação pedagógica durante a pós-graduação. Em média, os pós-graduandos gostariam de participar de uma disciplina com 40 horas presenciais sobre práticas docentes. Entre os conteúdos mais solicitados a serem ministrados foram elencados técnicas para ministrar aulas e didática.

Dentre os pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS, 50% acolheram o convite e deixaram suas contribuições. Dos respondentes, 93% pretendiam ser professor ou estavam na carreira docente. Portanto, a formação docente durante a pós-graduação é bem vinda, pois aluno hoje, professor amanhã dos futuros engenheiros ou de áreas correlatas. Essa inquietação foi evidenciada por 75% dos respondentes, ao assinalarem ter interesse em participar de um curso nessa área. Entre os conteúdos, 76% pretendiam que fossem ministradas técnicas para ensinar e 63% elencaram didática.

Ao observar e constatar com dados preliminares que, parte significativa dos pós-graduandos era jovens engenheiros professores, ofertou-se uma disciplina extracurricular de formação didático-pedagógica e avaliada de forma positiva e necessária pelos pós-graduandos que estavam na carreira docente ou que pretendiam abraçá-la. Dentre os cursistas, a maioria estava no doutorado ou pós-doutorado, sendo que 79% atuavam ou atuaram como professor. Quanto às facilidades em ser professor, foram descritas o próprio meio, o aprendizado constante e a aplicação dos conhecimentos adquiridos, aspectos a serem valorizados no âmbito do ensino. Quanto à atuação como professor, entre as dificuldades foi apontada pelos respondentes a falta de interesse e atenção dos alunos que pode estar relacionada com carência de um aporte didático-pedagógico de jovens professores pesquisadores. Atividades práticas foram abalizadas entre as que despertam maior interesse aos seus alunos. A disciplina foi ministrada através de uma oficina, aulas expositivas dialogadas, explosão de idéias, estudo de textos e seminários. Os cursistas, com experiência em sala de aula, explanaram desejo de mudança em sua prática docente. Perrenoud (2000) elucida que professores que se afastam de seu ambiente de trabalho, como o caso dos pós-graduandos, saem transformados, pois passam por uma situação de observar, viver e aprender em outros lugares e com outras pessoas, e esta é uma oportunidade ímpar para ofertar uma formação inicial ou continuada na área didático-pedagógica, pois estarão mais bem embasa-

dos para alicerçar as mudanças pretendidas ao retornarem as suas salas de aula. A disciplina ofertada foi um fator determinante para entender a necessidade dos cursistas e o anseio pela formação didático-pedagógica.

A proposta de ensino/aprendizagem do MIEGI descreve os anseios da equipe dos profissionais de educação em engenharia. A equipe interdisciplinar foi apontada como de fundamental importância para atingir os objetivos e também como uma vivência para os alunos perceberem a interação entre professores, tutores e investigadores da educação pois PBL abarca várias disciplinas a interagir no projeto durante todo o semestre letivo.

As sugestões aos professores que acreditam na eficácia e estão dispostos a avançar nos trabalhos com metodologia ativa convergiram para uma ação de formação pedagógica especificamente vocacionada para a implementação das metodologias ativas. Entretanto o processo contínuo de partilha do conhecimento exige a disposição para leituras e investigação em educação em engenharia.

A contribuição mais importante foi a convergência nas informações recolhidas tanto na disciplina extracurricular, Práticas Docentes, como nas pesquisas com os professores e alunos de os programas de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica. A análise permite afirmar que a formação didático-pedagógica é uma necessidade e essa demanda existe, pois os engenheiros professores ou candidatos a docência têm interesse em entender como as pessoas aprendem.

As competências do engenheiro professor são: conhecer o assunto a ser ministrado profundamente (competência técnica e científica); conhecer o contexto no qual se pretende ensinar; saber como ensinar e como os alunos aprendem (competência didático-pedagógica).

A convergência dos estudos orientou para a sugestão da oferta de uma disciplina didático-pedagógica, a ser abordada de forma colaborativa, nos programas de pós-graduação em engenharia. Uma sugestão seria o estudo de caso e/ou problemas vivenciados em que o professor escolheria os problemas e/ou os casos e os estudantes, embasados em teorias, procurariam resolvê-los da melhor forma possível. Seria um espaço inicial para a discussão e reflexão do papel do engenheiro professor.

Entre a educação em engenharia e a formação pedagógica existe uma aproximação necessária, sobretudo, durante a pós-graduação, pois é nesse espaço que o engenheiro professor ou candidato à docência se qualifica. Desta forma, acredita-se obter melhores resultados na formação inicial do engenheiro candidato à docência. Diante dessas questões, espera-se contribuir com discussões e reflexões sobre as competências do engenheiro professor. Portanto é um assunto para ser abordado e discutido vastamente. Além disso, abarca saberes distintos que se arquitetam e revigoram em cada ambiente acadêmico.

A satisfação pela oportunidade de refletir sobre a educação em engenharia dá a certeza de que aprofundar essa investigação, posso afirmar que, é dar continuidade à própria formação,

pois apesar de não ter formação inicial em engenharia a convivência e a participação na formação de engenheiros em curso de graduação amplia esse olhar.

8.2 Trabalhos futuros

Ao desenvolver esta tese percebeu-se investigações relevantes para serem consideradas em trabalhos futuros. Destacam-se, basicamente, as seguintes extensões futuras:

- a. como os professores que se destacam no ensino buscaram sua formação, ou seja, suas competências para ensinar;
- b. um estudo longitudinal sobre a aprendizagem das competências técnicas desenvolvidas através de metodologias que motivam os estudantes a estudar os conteúdos que serão abordados.

REFERÊNCIAS

- AGOPYAN, V. O ensino formal de engenharia. In: SCHNAID, F.; ZAIRO, M. A.; TIMM, M. I. (Org.). *Ensino de engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI*. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Orelha do livro.
- ALLESSANDRINI, C. D. O desenvolvimento de competências e a participação pessoal na construção de um novo modelo educacional. In: PERRENOUD, P.; THURLER, M. G.; MACEDO, L. de.; MACHADO, N. J.; ALLESSANDRINI, C. D. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ALMEIDA, N. N. de. *Programação do XL COBENGE*. Mensagem do Presidente da ABENGE. Belém: COBENGE, 2012.
- ALTET, M. As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar. In: PAQUAY, L.; PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, É. (Org.). *Formando professores profissionais: quais estratégias? quais competências?* Trad. Fátima Murad e Eunice Gruman. 2. ed. rev. reimp. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- ALVES, A. C.; MOREIRA, F.; LIMA, R. M.; SOUSA, R. M.; CARVALHO, D. J.; MESQUITA, D.; FERNANDES, S.; VAN HATTUM-JANSSEN, N. Project Based Learning in first year, first semester of Industrial Engineering and Management: some results. In: INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION, 2012, Houston. *Proceedings...*, Houston: ASME, 2012a. p. 111-120.
- ALVES, A. C.; MESQUITA, D.; MOREIRA, F.; FERNANDES, S. Teamwork in project-based learning: engineering students' perceptions of strengths and weaknesses. In: IBERO-AMERICAN SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION - PAEE, 2012, São Paulo. *Proceedings...*, São Paulo: [s. n.], 2012b. p. 23-32.
- ALVES, L. A. de F. *Minicurso: reflexões preliminares sobre a história do conhecimento para docentes*. Ilha Solteira: UNESP, 2012.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- ARAÚJO, J. de L.; BORBA, M. de C. Construindo pesquisas coletivamente em educação matemática. In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- ATMAN, C. J.; SHEPPARD, S. D.; TURNS, J.; ADAMS, R. S.; YASUHARA, K.; LUND, D. The center for the advancement of engineering education: a review of results and resources. *The International Journal of Engineering Education*, Berlin, v. 28, n. 5, p. 1095-1108, 2012.

- BARBOSA, P. V.; MEZZOMO, F. H.; LODER, L. L.; LUDWIG, L. Motivos de evasão no curso de Engenharia Elétrica: realidade e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO DE ENGENHARIA, 39., 2011, Blumenau. *Anais...* Blumenau: Odorizzi, 2011.
- BIGGS, J. B. *Teaching for quality learning at university: what the student does*. Buckingham: Open University, 2003.
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington: Jossey-Bass, 1991.
- BOOTH, I. A. S.; VILLAS-BOAS, V. ; CATELLI, F. Mudança paradigmática dos professores de engenharia: ponto de partida para o planejamento do processo de ensinar. In: OLIVEIRA, V. F.; GIORGETTI, M. F.; ROCHA, A. A. da; GRIMONI, J. A. B.; TOZZI, M.; TORI, R., SCHEER, S.; LEBRAO, S. M. G.; PRAVIA, Z. C. (Org.). *Educação mercado e desenvolvimento: mais e melhores engenheiros*. São Paulo: ABENGE, 2008. p. [11]-20.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 26. ed. São Paulo: Vozes, 2005.
- BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. *How people learn: rain, mind, experience, and school*, eds. Washington: Nat. Academy, 2001.
- BRASIL. *Portaria ministerial n. 339/70*. Brasília, DF, 1970.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2012.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Resolução CNE/CES 11/2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Portaria n. 52, de 26 de setembro de 2002. Aprova o novo Regulamento do Programa de Demanda Social. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 26 set. 2002. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/bolsas/bolsas-no-pais/ds-e-proap>>. Acesso em: 8 jul. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Portaria n. 76, de 14 de abril de 2010. Aprova o novo Regulamento do Programa de Demanda Social. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_076_RegulamentoDS.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2012.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Ministério da Educação. *Ciências sem Fronteiras*, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/>>. Acesso em: 22 ago. 2013.
- BRASLAVSKY, C. Bases, orientaciones y criterios para el diseño de programas de formación de profesores. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, n. 19, p. 1-28, 1999. Disponível

em: <<http://www.rioeoi.org/oeivirt/rie19a01.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2012.

CABRAL-CARDOSO, C.; ESTÊVÃO, C.; SILVA, P. *Competências transversais dos diplomados do ensino superior: perspectiva dos empregadores e diplomados*. Guimarães: TecMinho/Gabinete de Formação Contínua, 2006.

CARGNIN-STIELER, M.; TEIXEIRA, M. C. M. Ensino de engenharia e formação pedagógica: uma aproximação necessária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. *Anais...* Belém: ABENGE, 2012.

CARGNIN-STIELER, M.; TEIXEIRA, M. C. M.; ASSUNCAO, E. Educação em engenharia: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 41., 2013, Gramado. *Anais...* Gramado: ABENGE, 2013a.

CARGNIN-STIELER, M.; TEIXEIRA, M. C. M.; ASSUNCAO, E. Engineering education: notes on a teacher training proposal. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PORTUGUESE SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION, 1., 2013, Porto. *Proceedings...* Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013b.

CARGNIN-STIELER, M.; LIMA, R. M.; ALVES, A.; TEIXEIRA, M. C. M. Projetos interdisciplinares no ensino superior: análise do ensino e aprendizagem do cálculo no 1º semestre do 1º ano. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION, 5., 2013, Eindhoven. *Proceedings...* Eindhoven: Eindhoven University of Technology, 2013.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFETMG *Programa especial de formação pedagógica para docentes*. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.cefetmg.br/site/graduacao/aux/cursos/formacao_professores.html>. Acesso em: 27 jan. 2012.

CHAMLIAN, H. C. Docência na universidade: professores inovadores na USP. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 41-64, 2003.

COELHO, L. G.; GRIMONI, J. A. B.; NAKAO, O. S. Proposta de discussão sobre curso de pós-graduação na pós-graduação em educação em engenharia na Universidade de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. *Anais...* Belém: ABENGE, 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. Portaria n. 069, de 2 de maio de 2013 - Aprova o Regulamento do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior - PDSE. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 maio 2013.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Avaliação da pós-graduação*. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Relação de cursos recomendados e reconhecidos*. Brasília, DF, 2012b. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarArea&identificador=14>>. Acesso em: 9 mar. 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Cadernos de Indicadores - DI*: ano base 2009. Brasília, DF, 2009a. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?codigoPrograma=33002045010P1&acao=detalhamentoPrograma&siglaIes=USP/SC>>. Acesso em: 10 mar. 2012. Universidade de São Paulo/São Carlos - USP/SC.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Cadernos de Indicadores - DI*: ano base 2009. Brasília, DF, 2009b. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=/2009/31001017/014/2009_014_31001017029P6_Disc_Ofe.pdf&aplicacao=projetoRelacaoCurso>. Acesso em: 8 mar. 2012. Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Cadernos de Indicadores - DI*: ano base 2009. Brasília, DF, 2009c. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=/2009/24009016/014/2009_014_24009016003P8_Disc_Ofe.pdf&aplicacao=projetoRelacaoCurso> ou UFCG- Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em: <<http://www.dee.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 8 mar. 2012. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. *Cadernos de Indicadores - DI*: ano base 2009. Brasília, DF, 2009d. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=/2009/22001018/014/2009_014_22001018032P1_Disc_Ofe.pdf&aplicacao=projetoRelacaoCurso>. Acesso em: 10 mar. 2012. Universidade Federal do Ceará - UFC.

CORDEIRO, J. S.; ALMEIDA, N. N.; BORGES, M. N.; DUTRA, S. C.; VALINOTE, O. L.; PRAVIA, Z. M. C. Um futuro para a educação em engenharia no Brasil: desafios e oportunidades. *Revista de Ensino de Engenharia*, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 69-82. Edição especial 2008. Disponível em: <<http://www.upf.com.br/seer/index.php/ree/article/viewFile/559/361>>. Acesso em: 2 maio 2012.

COVEY, S. R. *Os sete hábitos das pessoas muito eficazes*. Trad. Celso Nogueira. 16. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 1989.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

FALLEIROS, I. G. S. Apresentação. In: MASETTO, M. T. (Org.). *Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas*. São Paulo: Avercamp, 2007.

FEIL, I. T. S. *Pesquisa etnográfica: ainda um mito*. Santa Maria: UFSM, 1995. (Caderno de pesquisa, n. 65).

FELDER, R. M.; BRENT, R. FAQs II: active learning vs. covering the syllabus and dealing with large classes. *Chemical Engineering Education*, Gainesville, v. 33, n. 4, p. 276-277, 1999.

FELDER, R. M., WOODS, D. R., SIICE, J. E.; RUGARCIA, A. The future of engineering education II: teaching methods that work. *Chemical Engineering Education*, Gainesville, v. 34, n. 1, p. 26-39, 2000.

FERNANDES, S. R. G., *Aprendizagem baseada em projectos no contexto do ensino superior*:

avaliação de um dispositivo pedagógico no ensino de engenharia. 2010. 332f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) - Universidade de Minho, Braga, 2010.

FERNANDES, S.; FLORES, M. A. ; LIMA, R. M. Students' views of assessment in project-led engineering education: findings from a case study in Portugal. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, Bath, v. 37, n. 2, p. 163-178, 2012.

FERNANDES, S.; MESQUITA, D.; FLORES, M. A. ; LIMA, R. M. Engaging students in learning: findings from a study of project-led education. *European Journal of Engineering Education*, Oxfordshire, v. 39, n. 1, p. 55-67, 2013.

FERREIRA, A. B. de H. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. 4. ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FRIEDMAN, T. L. *The world is flat: a brief history of the twenty-first century*. New York: Farrar, Straus, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Z. L.; CARVALHO, L. M. O. de; OLIVEIRA, E. R. de. O professor da universidade e sua relação com a docência. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. *Ensino superior: inovação e qualidade na docência*. Porto: Centro de Investigação e Intervenção Educativas - CIIE, 2012. p. 5151-5166.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47-76.

GAMA, R. P.; FIORENTINI, D. Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 441-461, 2009.

GIDER, F.; LIKAR, B.; KERN, T.; MIKLAVCIC, D. Implementation of a multidisciplinary professional skills course at an Electrical Engineering School. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 55, n. 3, p. 332-340, 2012.

GIORGETTI, M.; NAKAO, S. Abertura: os componentes de qualidade (the components of goog teaching). In: OLIVEIRA, V. F.; GIORGETTI, M. F.; ROCHA, A. A. da; GRIMONI, J. A. B.; TOZZI, M.; TORI, R., SCHEER, S.; LEBRAO, S. M. G.; PRAVIA, Z. C. (Org.). *Educação mercado e desenvolvimento: mais e melhores engenheiros*. São Paulo: ABENGE, 2008. p. 8-10

GRILO, M. *Estudo de caso*. Porto Alegre: GAP-Grupo de Apoio Pedagógico da PUC/RS, 2008. Disponível em: <<http://www.pucrs.campus2.br/~jiani/gap/docencia2008/ESTUDODECASO.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2012.

GUIA MIEGI 11 PIEGI1 2012. *Guia de projeto de aprendizagem 2011/2012 MIEGI 11 - PIEGI1*. UMINHO: [s. n.], 2012.

HEIDEMANN, L.; OLIVEIRA, A. M. M. de; VEIT, E. A. Ferramentas online no ensino de

ciências: uma proposta com o Google Docs. *Física na Escola*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 30-33, 2010. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num2/a09.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2012.

HELLE, L.; TYNJÄLÄ, P.; OLKINUORA, E. Project-based learning in post-secondary education: theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, Washington, v. 51, n. 2, p. 287-314, 2006.

HISSEY, T. W. Education and careers 2000: enhanced skills for engineers. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 88, n. 8, p. 1367-1370, 2000.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO - IFMT. *Concurso para docentes*: edital n. 22/2012. Cuiabá, 2012. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/vestibular/>>. Acesso em: 23 mar. 2012.

INSTITUTO FEDERAL RIO GRANDE DO SUL-CAMPUS BENTO GONÇALVES - IFRS. *Formação de professores para a educação profissional*. Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <<http://bento.ifrs.edu.br/site/conteudo.php?cat=44&sub=363>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE - IFSC. *Concurso público*: edital n. 080/2012. Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://www.ifc.edu.br/concursos/index.php>>. Acesso em: 19 jun. 2012

INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURPÄDAGOGIK - IGIP. *Recommendations for studies in engineering pedagogy science*. [S.l.], 2005.

INSTITUTO PAULO FREIRE. Programa de Educação Continuada. *Inter-transdisciplinaridade e transversalidade*. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.inclusao.com.br/projeto_textos_48.htm>. Acesso em: 17 out. 2012.

JOAQUIM, N. de F.; NASCIMENTO, J. P. de B.; VILAS BOAS, A. A. ; SILVA, F. T. Estágio docência: um estudo no programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Lavras. *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 15, n. 6, p. 1-15, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552011000600010&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 jun. 2012.

KILPATRICK, W. H. The project method. *Teachers College Record*, New York, v. 19, n. 4, p. 319-335, 1918.

KNIGHT, P. *Being a teacher in higher education*. Buckingham: [s. n.], 2002.

LIMA, M. *Campus de Azurem*. [S. l: s. n], [2011]. Disponível:<<http://www.dem.uminho.pt/people/mlima>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

LIMA, R. M.; CARVALHO, D.; FLORES, M. A. ; HATTUM-JANSSEN, N. V. A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. *European Journal of Engineering Education*, Oxfordshire, v. 32, n. 3, p. 337-347, 2007.

LIMA, R. M.; CARVALHO, D.; SOUSA, R. M.; ALVES, A. Management of interdisciplinary project approaches in engineering education: a case study. In: IBERO-AMERICAN SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION, 1., 2009,

Uminho. *Proceedings...*, Uminho: [s. n.], 2009.

LIMA, R. M. *O que é PBL?* [S. l.]: YouTube, 2012a. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=43LbarfoIUo&feature=autoplay&list=PLDD4C2BFA23656E29&playnext=1>>. Acesso em: 2 out. 2012. Vídeo publicado em 5 mar. 2012.

LIMA, R. M. *O método PBL: entrevista com Rui Lima*. [S. l.]: YouTube, 2012b. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=2PXNEO93L6A&feature=bf_prev&list=PLDD4C2BFA23656E29>. Acesso em: 2 out. 2012. Vídeo publicado em 3 ago. 2012.

LIMA, R. M. *Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares: conceitos, implementação e resultados: palestra de Rui Lima*. [S. l.]: YouTube, 2012c. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=HBmJ-5S0TBI&feature=bf_prev&list=PLDD4C2BFA23656E29>. Acesso em: 2 out. 2012. Vídeo publicado em 6 set. 2012.

LIMA, R. M. *Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares: conceitos, implementação e resultados*. Natal: ENCEP, 2012d. Disponível em: <www.abepro.org.br/arquivos/websites/41/PBL_RUI%20LIMA.pptx>. Acesso em: 12 out. 2012. Palestra.

LODER, L. L. O professor engenheiro: formar como e para quê? In: OLIVEIRA, V. F.; GIORGETTI, M. F.; ROCHA, A. A. da; GRIMONI, J. A. B.; TOZZI, M.; TORI, R., SCHEER, S.; LEBRAO, S. M. G.; PRAVIA, Z. C. (Org.). *Educação mercado e desenvolvimento: mais e melhores engenheiros*. São Paulo: ABENGE, 2008. p. 11-20.

LODER, L. L.; NAKAO, O. S.; TOZZI, A. R.; CANTO FILHO, A. B. do; DALLABONA, C. A.; PAULA, C. G. de; SOARES, I. S.; SCHIEFLER FILHO, M. F. O.; KESSLER, M. C.; TOZZI, M. J. ; LEMOS, R. S. M. A evasão e retenção em cursos de engenharia. In: W.; BAZZO, A.; TONINI, A. M.; VILLAS-BOAS, V.; CAMPOS, L. C. de e LODER, L. L. *Desafios da educação em engenharia: vocação, formação, exercício profissional, experiências metodológicas e proporções*. Brasília: ABENGE; Blumenau: EdiFURB, 2012.

MACHADO, L. *Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional*. Brasília, DF: MEC, [197?]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/ciencias_natureza.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2012.

MARQUES, J. C. Qualificação pedagógica de docentes do ensino superior: a terceira vaga. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PORTUGUESE SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION, 1., 2013, Porto. *Proceedings...* Porto: ISEP, 2013.

MASETTO, M. T. Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Org.). *Temas e textos em metodologia do ensino superior*. Campinas: Papirus, 2001.

_____. *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus, 2003.

_____. Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas. In: CASTANHO, S. ; CASTANHO, M. E. (Org.). *Temas e textos em metodologia do ensino superior*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2004.

_____. (Org.). *Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas*. São Paulo: Avercamp, 2007.

____. Formação de professor de engenharia na escola Politécnica da USP. In: OLIVEIRA, V. F.; GIORGETTI, M. F.; ROCHA, A. A. da; GRIMONI, J. A. B.; TOZZI, M.; TORI, R., SCHEER, S.; LEBRAO, S. M. G.; PRAVIA, Z. C. (Orgs.). *Educação mercado e desenvolvimento: mais e melhores engenheiros*. São Paulo: ABENGE, 2008.

MITCHELL, J. E.; CANAVAN, B.; SMITH, J. Problem-based learning in communication systems: student perceptions and achievement. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 53, n. 4, p. 587-594, 2010.

MOHAN, A.; MERLE, D.; JACKSON, C.; LANNIN, J.; NAIR, S. S. Professional skills in the engineering curriculum. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 53, n. 4, p. 562-571, 2010.

MOREIRA, F.; SOUZA, R.; LEÃO, P. C.; ALVES, A. ; LIMA, R. M. Project-led engineering education: assessment model and rounding errors analysis. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRITY, RELIABILITY AND FAILURE, 3., 2009, Porto. *Anais...*, Porto: [s. n.], p. 20-24, 2009.

OLIVEIRA, S. L. de. *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OLIVEIRA, V. F. de (Coord.). *Estudo sobre a evolução dos cursos de engenharia*. Juiz de Fora: Observatório da Educação em Engenharia UFJF, 2011. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/Arquivos/58/58.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA - UNESCO. *Learning: the treasure within*. Report to UNESCO of the International Commission on Education for the twenty-first century. Paris, 1996.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA - UNESCO. *Engineering: issues, challenges and opportunities for development* retrieved from. Paris, 2003. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2013.

PEREIRA, P. *Relatório de atividades 2012*. Guimarães: UMINHO, Escola de Engenharia, 2012.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD, P.; THURLER, M. G.; MACEDO, L. de; MACHADO, N. J. ; ALLESSANDRINI, C. D. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. *Docência no ensino superior*. São Paulo: Cortez, 2002.

PINTO, D. P. ; NASCIMENTO, J. L. (Org.). *Educação em engenharia: metodologia*. São Paulo: Mackenzie, 2002.

- POWELL, P. C. Assessment of team-based projects in project-led education. *European Journal of Engineering Education*, Oxfordshire, v. 29, n. 2, p. 221-230, 2004.
- PRINCE, M. Does active learning work?: a review of the research. *Journal of Engineering Education*, Lancaster, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004.
- PRINCE, M. J.; FELDER, R. M. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, Lancaster, v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006.
- RIBEIRO, S.; TORRES, L.; VASCONCELOS, R. M.; VAN HATTUM, N. Formação pedagógica (contínua) no contexto da Escola de Engenharia da Universidade do Minho: esboço de uma proposta. In: POUZADA, A. S.; ALMEIDA, L. S.; VASCONCELOS, R. M. *Contextos e dinâmicas da vida académica*. Minho: Lusografe, 2002a.
- RIBEIRO, S.; TORRES, L.; VASCONCELOS, R. M.; VAN HATTUM, N. Prática pedagógica: uma acção reflectida na formação pedagógica de docentes da Escola de Engenharia da Universidade de Minho. In: POUZADA, A. S.; ALMEIDA, L. S.; VASCONCELOS, R. M. *Contextos e dinâmicas da vida académica*. Minho: Lusografe, 2002b.
- RIOLFI, C. R.; ALAMINOS, C. Os pontos de virada na formação do professor universitário: um estudo sobre o mecanismo da identificação. *Educação em Pesquisa*, São Paulo, v. 33, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022007000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jun. 2012.
- SÁINZ, F. *El método de proyectos*. Buenos Aires: Losada, 1958. (La Nueva Educacion, v. 1).
- SCHNAID, F.; ZARO, M. A., TIMM, E M. I. (Org.). *Ensino de engenharia: do positivismo á construção das mudanças para o Século XXI*. Porto Alegre: UFRGS, 2006.
- TEIXEIRA, M. C. M. Direct expressions for ogata's lead-lag design method using root locus. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 37, n. 1, p. 63-64, 1994.
- TEIXEIRA, M. C. M.; MARCHESI H.F.; ASSUNÇÃO, E. Signal-flow graphs: direct method of reduction and matlab implementation. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 44, n. 2, p. 185-190, 2001.
- TEIXEIRA, M. C. M.; ASSUNÇÃO, E. On lag controllers: design and implementation. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 45, p. 285-288, 2002.
- TEIXEIRA, M. C. M.; ASSUNÇÃO, E.; MACHADO, E. E. R. M. D. A method for plotting the complementary root locus using the root-locus (positive gain) rules. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 47, n. 3, p. 405-409, 2004.
- TEIXEIRA, M. C. M.; ASSUNÇÃO, E.; COVACIC M. R. Proportional controllers: direct method forstability analysis and MATLAB implementation. *IEEE Transactions on Education*, New York, v. 50, n. 1, p.74-78, 2007.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM. *Programa especial de graduação de formação de professores para a educação profissional*. Santa Maria, 2012. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/peg/>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT. Resolução n. 200/2004 - CONEPE. *Programa de integração e inclusão étnico-racial da Universidade do Estado de Mato Grosso*. Cáceres, 2004.

UNIVERSIDADE DO MINHO - UMINHO. Minho, 2013. *Site*. Disponível em: <<http://www.uminho.pt/>>. Acesso em: 08 jul. 2013.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT. *Mapas*. Cáceres, [2011]. Disponível em: <<http://www.unemat.br/prae/?link=mapas>>. Acesso em: 8 set. 2013.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT. Resolução n 054/2011 - CONEPE. Institui a Normatização Acadêmica da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Cáceres, 2011.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT. *Cursos de pós-graduação stricto-sensu*. Cáceres, 2013a. Disponível em: <<http://www.unemat.br/prppg/?link=cursosSS>>. Acesso em: 8 fev. 2013.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT. Cáceres, 2013b. *Site*. Disponível em: <<http://www.unemat.br>>. Acesso em: 8 set. 2013.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. *Graduate group in science and mathematics education*. Berkeley, 2012. Disponível em: <<http://www-gse.berkeley.edu/program/SESAME/sesame.html>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

UNIVERSITY VIRGINIA TECH - VIRGINIA TECH. College of engineering. Department of Engineering Education. Virgínia, 2012. *Site*. Disponível em: <<http://www.eng.vt.edu/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

YUEN, T. T. ; SAYGIN, C.; SHIPLEY, H.; WAN, Hung-Da; AKOPIAN, D. Factors that influence students to major in engineering. *International Journal of Engineering Education*, Berlin, v. 28, n. 4, p. 932-938, 2012.

ZABALZA, M. A. *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZABALZA, B.; Miguel, A. *Competências docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea, 2006.

ZABALZA, B.; Miguel, A. Formação del profesorado para la enseñanza superior: la busqueda de la qualidade?. In: ISAIA, S. M. de A. (Org.) *Qualidade da educação superior: a universidade como lugar de formação*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

ZORN, T. M. T. Prefácio. In: CINTRA, J. C. A. *Reinventado a aula expositiva*. São Carlos: Compacta, 2012.

APÊNDICE A - TRABALHOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS PELA AUTORA

Parte dos trabalhos desenvolvidos e resultados nesta tese foram apresentados em congressos ou forma submetidos a Revistas. Segue abaixo a produção bibliográfica:

Revistas Internacionais

1. Notes on Competences in Engineering Education. Submetido ao Special Issue on “Engineering Education: Beyond Technical Skills”, of the International Journal of Engineering Education (IJEE) (aceito para publicação). Marinez Cargnin-Stieler, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira and Edvaldo Assunção;
2. A contribution for the analysis of pedagogical training for teaching in electrical engineering Marinez Cargnin-Stieler; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira; Rui M. Lima e Diana Mesquita (concluído);
3. Engineering Education: Notes on a teacher training proposal. Marinez Cargnin-Stieler, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira e Edvaldo Assunção (concluído).

Revistas Nacionais

1. Ensino de Engenharia: estudo de caso sobre formação didático-pedagógica e pós-graduação na área de engenharia elétrica. Marinez Cargnin-Stieler e Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira (concluído).

Congressos Internacionais

1. Projetos Interdisciplinares no Ensino Superior: Análise do Ensino e Aprendizagem do Cálculo no 1^o semestre do 1^o ano. In: Proceedings of the Fifth International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE’2013). Marinez Cargnin-Stieler, Rui M. Lima, Anabela Alves e Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira ISBN : 978-989-8525-21-5;
2. Engineering Education: Notes on a teacher training proposal. In: 1st International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, 2013, Porto. Book of 2013

CISPEE. Porto, PT: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013. Marinez Cargnin-Stieler, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira e Edvaldo Assunção. CD – ROM, ISBN : 978-989-95907-8-6.

Congressos Nacionais

1. Contribuição para o Ensino de Engenharia: formação complementar na área pedagógica. O Engenheiro professor e o desafio de educar/[Anais do] XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. set. 3 a 6 : Belém, PA: Associação Brasileira de Educação em Engenharia/ABENGE, 2012. Marinez Cargnin-Stieler e Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. CD – ROM, ISSN : 2175–957X;
2. Educação em Engenharia: um estudo de caso. In: COBENGE- XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado, RS. Anais do COBENGE: Educação em Engenharia na era do conhecimento, 2013. Marinez Cargnin-Stieler, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira e Edvaldo Assunção. CD – ROM, ISSN : 2175–957X.

APÊNDICE B - FORMULÁRIOS ENVIADOS E ROTEIRO DE ENTREVISTA

Neste apêndice são apresentados os formulários destinados as pesquisa com os professores e aos alunos da pós-graduação na área de Engenharia Elétrica e da UNEMAT bem como os questionários aplicados na disciplina extracurricular Práticas Docentes e nas entrevistas realizadas com os professores da UMINHO.

O caracter * significa de questão de resposta obrigatória

Formulário professores da pós-graduação

Prezado (a) professor(a)

Como aluna do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UNESP/FEIS), estou desenvolvendo uma pesquisa sob orientação do Professor Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. Neste sentido, necessito de informações para fundamentar meu estudo e solicito sua colaboração por meio do preenchimento desse questionário no endereço:

<https://docs.google.com/a/unemat.br/spreadsheet/viewform?formkey=dHRXQzVQczhoQXdUSnVaUDlyN1Buc0E6MA> Sabemos que as atividades inerentes a sua atuação no Programa de Pós-graduação absorvem seu tempo, mas sua ajuda será fundamental para o adequado desenvolvimento dessa pesquisa e gastará o tempo para acessar a página e poucos segundos para responder.

Agradeço desde já sua imprescindível colaboração.

Cordialmente,

Marinez Cargnin-Stieler

1 Qual seu curso de graduação?

Engenharia Elétrica

Outro

2-Ano de ingresso na carreira de professor?

3-Sua titulação ao ingressar na carreira do magistério? *

graduação

especialização

mestrado

doutorado

pós-doutorado

4-Quais as principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente?

Como ministrar as aulas

Como enfrentar a sala de aula

Como avaliar a aprendizagem dos alunos

Outro:

5-Como conseguiu superá-las?

6-Que estratégias usou?

discussão com colegas sobre a dificuldade

leituras de livros e literaturas especializadas

cursos

outras

7-Com relação a pergunta anterior, se você selecionou leitura de livros, quais você leu, se você selecionou cursos, quais você fez, se você assinalou outras comente?

8-Quais suas sugestões aos que pretendem ingressar na carreira do magistério.

9-Faça sugestões do que pode ser abordado em uma disciplina sobre práticas docentes a ser ofertada a pós-graduando em Engenharia Elétrica.

10-Você fez algum curso na área didático-pedagógica?

sim, durante a graduação

sim, durante a pós-graduação

sim, antes de ingressar na carreira do magistério

sim, após ingressar na carreira do magistério

não

11-Em sua opinião seria oportuno oferecer uma disciplina didática pedagógica para pós-graduandos na área de Engenharia Elétrica?

Sim

Não

Indiferente

Formulário alunos da pós-graduação

Prezado(a) aluno(a) de Pós-Graduação

Como aluna do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica estou desenvolvendo uma pesquisa sob orientação do Professor Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. Neste sentido necessito de informações para fundamentar meu estudo e solicito sua colaboração por meio do

preenchimento do questionário no endereço:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dG1QVnZaZGd3aUI0aEU3TVNKTC1tOEE6MQ>

Informe-o (a) que não será necessário identificar-se. Sabemos que as atividades inerentes a sua atuação como discente no Programa de Pós-graduação são de dedicação exclusiva mas sua ajuda será fundamental para o adequado desenvolvimento da minha pesquisa.

Agradeço desde já sua imprescindível colaboração.

Cordialmente

Marinez Cargnin-Stieler

Prezado (a)

Se tiver problemas para visualizar este formulário, você poderá preenchê-lo on-line:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dG1QVnZaZGd3aUI0aEU3TVNKTC1tOEE6MQ>

10aEU3TVNKTC1tOEE6MQ

1-Sexo *

Masculino

Feminino

2-Idade: *

menos que 20;

21 a 25

26 a 30

mais que 30

3-Qual seu curso de Graduação?

Engenharia Elétrica

Matemática

Física

Engenharia da Computação

Ciência da Computação

Outro:

4-Seu curso foi? *

Bacharelado

Licenciatura

5-Do Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica você é aluno?

do Mestrado

do Doutorado

Outro:

6-Como aluno, que atividade lhe desperta maior interesse nas aulas? (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *

Quando o professor expõe o conteúdo

Atividades em Laboratórios

Aulas práticas

Resolução de exercícios

Seminários

7-Você acredita que aprende quando: (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *

Tira boas notas nas provas

Faz perguntas ao professor

Resolve os exercícios Sabe explicar aos colegas

Sabe escrever sobre o assunto

Aplica o conhecimento

8-Você tem interesse em ser professor ou ministrar aulas? * Sim

Não

Já sou Professor(a)

9-Tem interesse em participar de um curso sobre como ministrar aulas?

Sim

Não

10-Quantas horas semanais disponibilizaria?

4 horas semanais

8 horas semanais

15 horas semanais

Outro:

11-De quantas horas deveria ser o curso?

15 horas

30 horas

45 horas

60 horas

Outro:

12-O que gostaria que fosse ministrado nesse curso?

Didática

Metodologia de Ensino

Técnicas para ministrar aulas

Teorias de aprendizagem

Outro:

Obrigada pela sua participação

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”-UNESP
Campus de Ilha Solteira Engenharia Elétrica Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica

Prezado(a)

Estamos realizando uma pesquisa voltada para o ensino de Engenharia. Para desenvolvê-la necessitaria da sua colaboração ao responder as questões. O objetivo das informações é para traçar o perfil dos pós-graduandos do Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica.

Conto com sua colaboração, desde já agradeço.

Marinez Cargnin-Stieler

Ilha Solteira, 23 de março de 2012

1. Qual seu curso de graduação?
2. Você é aluno do: () Mestrado () Doutorado
3. Como aluno, que tipos de atividades lhe desperta maior interesse nas aulas?
4. Quando você acredita que aprende?
5. Em sua opinião o que é ser bom professor?
6. Quais as suas experiências docentes?
7. Caso não tenha atuado como professor. Não é necessário continuar a responder as questões a seguir.

Se você já atuou como professor, por favor, continue a responder.

- (7^a) a. Quais as dificuldades na atuação como professor?
- (8^a) b. Quais as facilidades na atuação como professor?
- (9^a) c. Em sua opinião que tipo de atividade desperta maior interesse para os alunos?
- (10^a) d. Quando os alunos aprendem?

Muito obrigada!

Questionário final aplicado aos participantes de Práticas Docentes

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”-UNESP
Campus de Ilha Solteira Engenharia Elétrica Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica

Prezado (a) acadêmico (a)

Estamos realizando uma pesquisa voltada para o ensino de Engenharia. Para desenvolvê-la necessitaria da sua colaboração ao responder as questões abaixo. O objetivo das informações é a avaliação dos cursistas sobre a disciplina extracurricular: Práticas Docente I. Conto com sua

colaboração, desde já agradeço.

Marinez Cargnin-Stieler

Ilha Solteira, maio de 2012

Veja: Figura 22

Figura 22 - Recorte do questionário aplicado para avaliar a proposta de trabalho da disciplina extracurricular ofertada aos pós-graduandos do PPGEE da UNESP/FEIS.

1- Avaliação sobre a disciplina extracurricular ofertada.			
Em sua opinião os tópicos do curso:	Superou as expectativas	Atendeu as expectativas	Não superou as expectativas
Métodos e técnicas para dinamizar a aula			
Competências para ensinar			
Reflexões Preliminares sobre história do conhecimento para docentes			

2- Sugestão para melhorar o curso.
3- Tem interesse em participar de outro curso semelhante?

Fonte: Elaboração da própria autora.

Formulário professores da UNEMAT

Se tiver problemas para visualizar este formulário, você poderá preenchê-lo on-line:

[https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?fromEmail=true
&formkey=dDh5Q3IxdDU1aXd0RUROYXU4TUdvSXc6MA](https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?fromEmail=true&formkey=dDh5Q3IxdDU1aXd0RUROYXU4TUdvSXc6MA)

Prezado (a) Professor(a)

Sou professora da UNEMAT e aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UNESP/FEIS), estou desenvolvendo uma pesquisa sob orientação do Professor Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. Neste sentido, necessito de informações para fundamentar meu estudo e solicito sua colaboração por meio do preenchimento desse formulário eletrônico. Sabemos que as atividades inerentes à sua atuação na UNEMAT absorvem seu tempo, mas sua ajuda será fundamental para o adequado desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço desde já sua colaboração.

Cordialmente,

Marinez Cargnin-Stieler

marinez@unemat.br

Termo de livre consentimento e esclarecimento

Você tem a liberdade de abandonar o formulário a qualquer momento. Em hipótese alguma você será identificado. Sua participação é somente para o preenchimento do formulário. Os resultados da pesquisa serão agregados para a publicação e sua identidade preservada. A pesquisa não prevê nenhum risco aos respondentes.

1-Assinale a alternativa de seu interesse:

- Aceito participar da pesquisa
- Não quero responder a pesquisa

2-Qual sua graduação? *

3-Ano de ingresso na carreira de professor? *

4-Sua titulação ao ingressar na carreira do magistério? *

- graduação
- especialização
- mestrado
- doutorado

5-Qual a Instituição você obteve à titulação referente a questão anterior? *

6-Do quadro docente da UNEMAT, você é: *

- Concursado
- Temporário
- Outro:

7-Quais as principais dificuldades e/ou angústias encontradas ao se deparar com a sala de aula no início de sua atuação docente?

- Como ministrar as aulas
- Como enfrentar a sala de aula
- Como avaliar a aprendizagem dos alunos
- Outro:

8-Você se sentia preparado ao ingressar no magistério? *

- Sim
- Não
- Em partes
- Não sei responder

9-O que é mais difícil hoje para ministrar aulas?

- Desinteresse dos alunos
- Falta de pré-requisitos básicos dos alunos
- Um grupo de professores que discutissem sobre educação em engenharia
- Outro:

10-Em suas aulas predomina: *

- Exposição do conteúdo com uso de recursos multimídias ou quadro

- Uso de laboratórios
- Aulas práticas ou de campo
- Resolução de exercícios
- Seminários
- Outro:

11-Que tipo de aulas motiva os seus alunos?

- Aulas expositivas preparadas
- Trabalhos em grupo
- Aulas no laboratório
- Aulas práticas
- Seminários
- Aulas de resolução de exercícios
- Nada os motiva
- Outro:

12-Você fez algum curso na área didático-pedagógica?

- Sim, durante a graduação.
- Sim, durante a pós-graduação.
- Sim, antes de ingressar na carreira do magistério.
- Sim, após ingressar na carreira do magistério.
- Não
- Gostaria de ter participado, mas não tive oportunidade

13-A UNEMAT ofereceu alguma formação para a docência?

- Sim e eu participei
- Sim, mas não participei.
- Não
- Outro:

14-Você gostaria de participar de um grupo de estudos ou curso sobre formação docente *

- Sim
- Não
- Não sei

15-O Plano Político Pedagógico do Curso que você ministra aulas foi apresentado ou está disponível? *

- Sim
- Não
- Outro:

16-No Curso que você ministra aulas são desenvolvidas metodologias ativas de aprendizagem?

- Sim
- Não
- Não conheço metodologias ativas de aprendizagem

() Outro:

17- Porque não são desenvolvidas?

18- Você participou do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia-COBENGE?

() Sim

() Não

() Não conheço

() Não tenho interesse

() Outro:

19- Caso queira receber os resultados da pesquisa disponibilize seu *e-mail*.

Obrigada pela sua participação

Formulário alunos da UNEMAT

Se tiver problemas para visualizar este formulário, você poderá preenchê-lo on-line:
<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?fromEmail=true &formkey=dDh5Q3IxdDU1aXd0RUROYXU4TUdvSXc6MA>

Pesquisa

Prezado (a) aluno(a)

Sou professora da UNEMAT e aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UNESP/FEIS), estou desenvolvendo uma pesquisa sob orientação do Professor Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. Neste sentido, necessito de informações para fundamentar meu estudo e solicito sua colaboração por meio do preenchimento desse formulário eletrônico. Sabemos que as atividades inerentes à sua atuação na UNEMAT absorvem seu tempo, mas sua ajuda será fundamental para o adequado desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço desde já sua colaboração.

Cordialmente,

Marinez Cargnin-Stieler

marinez@unemat.br

Termo de livre consentimento e esclarecimento

Você tem a liberdade de abandonar o formulário a qualquer momento. Em hipótese alguma você será identificado. Sua participação é somente para o preenchimento do formulário. Os resultados da pesquisa serão agregados para a publicação e sua identidade preservada. A pesquisa não prevê nenhum risco aos respondentes.

1-Assinale a alternativa de seu interesse:

- Aceito participar da pesquisa
- Não quero responder a pesquisa

2-Sexo *

- Masculino
- Feminino

3-Que ano você nasceu? *

4-A maior parte do ensino médio fez em: *

- Escola regular
- Escola de Jovens e adultos (EJA)
- Escola técnica
- ENEM
- Outro:

5-Sua escola de ensino médio era *

- Pública estadual
- Pública federal
- Particular
- Outro:

6-Estuda no Campus de *

- Alta Floresta
- Barra do Bugres
- Cáceres
- Nova Xavantina
- Sinop
- Tangará da Serra

7-Ano de ingresso no seu curso/semestre *

8-É cotista (Programa de Inclusão Ético-Racial da UNEMAT)? *

- Sim
- Não

9-Está cursando: *

- Engenharia Elétrica
- Engenharia Civil
- Engenharia de Alimentos
- Engenharia de Produção Agroindustrial
- Engenharia Florestal
- Agronomia
- Outro:

10- Porque você quer se formar nesse curso?

- Vocação pela  rea
- Facilidade com as disciplinas do curso escolhido
- Consegue emprego fácil e bom s lrio
- Por falta de opção
- Outro:

11-Ao concluir o curso você pretende *

- Ingressar em um mestrado
- Conseguir um emprego e trabalhar em empresas ou indústrias
- Ser professor e exercer atividades de ensino
- Ser professor e exercer atividades de ensino e pesquisa
- Outro:

12-Que atividade lhe desperta maior interesse nas aulas? (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *

- Quando o professor expõe o conteúdo
- Atividades em Laboratórios
- Aulas práticas
- Resolução de exercícios
- Seminários
- Outro:

13-Você acredita que aprende quando: (Por favor, marque no máximo duas alternativas) *

- Tira boas notas nas provas
- Faz perguntas ao professor
- Resolve os exercícios
- Sabe explicar aos colegas
- Sabe escrever sobre o assunto
- Aplica o conhecimento

14-Qual sua principal dificuldade no curso de graduação

- Falta de pré-requisitos
- Disciplina que você não gosta de estudar
- Outro:

15-Você abandonaria seu curso se: *

- Não abandonaria
- Precisasse trabalhar por necessidade financeira
- O curso fosse sem perspectiva de emprego
- Muitas reprovac es que atrasariam a formatura
- Conseguisse um bom emprego
- As aulas fossem mal dadas
- Outro:

16-Você reprovou durante o curso de graduação? *

() Sim

() Não

17-Quais disciplinas e por quantas vezes você reprovou?

18-Principal motivo da reprovação

() Falta de estudo

() Falta de pré-requisitos dos conteúdos básicos

() Falta de infraestrutura do curso

() Por causa do professor

() Outro:

Caso queira receber os resultados da pesquisa disponibilize seu *e-mail*

Obrigada pela sua participação

Roteiro da entrevista aos professores da UMINHO

Prezado (a) Professor (a) Estou a realizar um período de formação complementar na Universidade do Minho (UMINHO) pelo Programa de Bolsas de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) sob coorientação externa do Professor Rui M. Lima e no Brasil, aluna do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UNESP/FEIS) no qual estou a desenvolver uma pesquisa sob orientação do Professor Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira. Também sou professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

O projeto de pesquisa a ser desenvolvido na UMinho intitulado: Contribuições ao ensino/educação de engenharia: uma proposta baseada no estudo de caso da UMinho, tem como um dos objetivos identificar o perfil dos professores envolvidos na aprendizagem baseada em projetos no MIEGI.

Neste sentido necessito de informações para fundamentar meu estudo e solicito sua colaboração para agendar e realizar uma entrevista.

Pelo termo de livre consentimento e esclarecimento, o entrevistado (a) tem a liberdade de abandonar a entrevista a qualquer momento e em hipótese alguma será identificado (a). Os resultados da pesquisa serão utilizados no contexto do projeto de pesquisa referido acima.

Sabemos que as atividades inerentes a sua atuação na UMINHO absorvem seu tempo, mas sua ajuda será fundamental para o adequado desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço desde já sua colaboração.

Cordialmente

Marinez Cargnin-Stieler

marinez@unemat.br;

- 1) Qual a importância em trabalhar com PBL?
- 2) Qual a importância do trabalho em equipa dos professores para o desenvolvimento das atividades em PBL?
- 3) Como o professor pode se preparar para trabalhar com metodologias ativas?
- 4) Quais competências/habilidades são necessárias para trabalhar com metodologias ativas?
- 5) Quais suas sugestões aos professores que pretendem adotar metodologias ativas?

Muito obrigada!