

**UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE - UNIPLAC**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU - MESTRADO**  
**ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO**

**ALEXANDRE TRIPOLI VENÇÃO**

**ESTILO DE PENSAMENTO DOS PROFESSORES DA ÁREA DE MATEMÁTICA**  
**NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**LAGES (SC)**

**2015**

**ALEXANDRE TRIPOLI VENÇÃO**

**ESTILO DE PENSAMENTO DOS PROFESSORES DA ÁREA DE MATEMÁTICA  
NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, *stricto sensu*, Mestrado em Educação, da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPAC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Lucia Ceccato de Lima.

**LAGES (SC)**

**2015**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO ACADÊMICO**

**“Estilo de Pensamento dos Professores da Área de Matemática no Curso de Engenharia Elétrica”**

Dissertação submetida ao colegiado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação – Mestrado Acadêmico em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, na Linha de Pesquisa Educação, Processos Socioculturais e Sustentabilidade.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 10/03/2015.**

Orientadora Profa. Dra. Lucia Ceccato de Lima:

Membro Externo UFSC: Prof. Dr. Irlan von Linsingen:

Membro Externo PPGO/UNIPLAC: Profa. Dra. Fernanda Cristina Silva Ferreira:

Membro do PPGE/UNIPLAC-Titular: Profa. Dra. Marina Patrício de Arruda:

Membro do PPGE/UNIPLAC-Suplente: Profa. Dra. Carmen Lucia Fornari Diez:

**Profa. Dra. Marina Patrício de Arruda**  
**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação**

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE  
Membro Externo PPGE  
Mestrado em Educação  
UNIPLAC

**Alexandre Tripoli Venção**

**Lages, Santa Catarina, março de 2015.**

### Ficha Catalográfica

V449e Venção, Alexandre Tripoli.  
O estilo de pensamento dos professores da área de matemática no curso de engenharia elétrica / Alexandre Tripoli Venção.-- Lages (SC), 2015.  
65 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Planalto Catarinense. Programa de Mestrado em Educação da Universidade do Planalto Catarinense.  
Orientadora: Lúcia Ceccato de Lima.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Ensino superior.  
3. Engenharia elétrica. I. Lima, Lúcia Ceccato de. II. Título.

CDD 510.7

À minha família por acreditarem em mim, à  
Makhelly pelo apoio e compressão.

## **AGRADECIMENTO**

À professora Lucia Ceccato de Lima, orientadora, pela amizade, competência acadêmica, pelas horas dedicadas, por todas as palavras de incentivo que sempre vieram nas horas certas e por não ser somente uma orientadora.

Aos meus pais e minha irmã, que sempre acreditaram em mim. São pessoas a quem devo muito.

À minha eterna amiga, namorada, esposa, Makhelly, pela compreensão e incentivo.

Aos professores do mestrado, por dividirem um pouco do conhecimento, pois hoje somos um pouco de cada um.

Aos colegas de mestrado, em especial à Camila e ao Poletto, ótimos parceiros.

Aos professores e técnicos da UNIPLAC, meus colegas e amigos do trabalho, que me ajudaram enquanto eu trabalhava/estudava.

## RESUMO

O presente trabalho, sobre o Ensino de Matemática no curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, foi realizado com a intenção de verificar de que forma o Estilo de Pensamento dos professores de Matemática do curso influencia no ensino e na aprendizagem dessas disciplinas. Também buscou-se discutir sobre o Estilo de Pensamento que esteve e está presente na formação inicial desses professores; Caracterizar o Coletivo e a possibilidade de Mudança do Estilo de Pensamento dos professores; Investigar as metodologias de ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica. Foi utilizada para a análise dos dados a epistemologia de Ludwik Fleck, qual foram utilizadas as seguintes categorias: Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento e Mudança de Estilo de Pensamento. Para atingir os objetivos propostos foi utilizada como metodologia a análise documental e a análise de conteúdo, sendo que a coleta de dados foi realizada nas Diretrizes Curriculares Nacionais assim como nas demais normatizações do curso de Engenharia Elétrica, no Projeto Pedagógico do Curso e nos Planos de Ensino das Disciplinas da área de Matemática. Como referencial teórico para a pesquisa, foram abordados alguns aspectos das engenharias no Brasil em articulação com a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade e o Ensino de Matemática nas Engenharias. Constatou-se, na pesquisa, Estilos de Pensamento que influenciam no ensino e na aprendizagem das disciplinas de matemática para o curso de engenharia elétrica da UNIPLAC. Percebeu-se, também, a possibilidade de Mudança de Estilo de Pensamento por meio de formação continuada, o que seria uma possibilidade de uma nova postura Teórico-metodológica.

**Palavras-Chave:** Estilo de Pensamento; Ensino de Matemática; Engenharia Elétrica.

## ABSTRACT

The following paper, about Mathematics Teaching on the Electrical Engineering course of Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, was executed with the intention of verifying how the mathematics teachers Thinking Style can influence on the teaching and learning of these subjects. Also it tried to discuss about the Thinking Style that was and is presented in the initial formation of these teachers; Characterize the Collective and the possibility of Changing the teachers Thinking Style; Investigate the teaching methodologies of the subjects on the mathematics field on the Electrical Engineering course. It was used for the data analysis the epistemology of Ludwik Fleck, where the following categories were explored: Thinking Style, Thinking Collective, and Changing the Thinking Style. To achieve the proposed goals it was used as methodology the document analysis and the content analysis, wherein the data collected was executed in the National Curriculum Guidelines as well as in the other norms of the Electrical Engineering course, on the Pedagogical Project of the course and in the Teaching Plans of the Disciplines on the Mathematics field. As theoretical reference to the research it was studied the engineering in Brazil and the social technologies and the Mathematics Teaching in the Engineering. It was verified on the research Thinking Style that influence on the teaching and learning on the mathematics disciplines at the UNIPLAC Electrical Engineering course. It was also recognized the possibility of Changing the Thinking Style with continuing formation, which would be the possibility of a new theoretical and methodological posture.

**Key-words:** Thinking Style; Mathematics Teaching; Electrical Engineering.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Objeto de Pesquisa.....	14
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Concluintes por ano nos cursos de Engenharia no Brasil.....	28
--	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Trabalhos encontrados sobre as categorias do tem proposto.....	19
<b>Quadro 2</b> - Estilo de Pensamento. ....	20
<b>Quadro 3</b> - Ensino de Matemática. ....	21
<b>Quadro 4</b> - Engenharia Elétrica. ....	24
<b>Quadro 5</b> - Núcleos de conteúdos do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC. ....	32
<b>Quadro 6</b> - Disciplinas de Matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC. ....	34
<b>Quadro 7</b> - Síntese da Metodologia da Pesquisa. ....	43
<b>Quadro 8</b> - Estilo de Pensamento. ....	45
<b>Quadro 9</b> - Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Elétrica – UNIPLAC. ....	48
<b>Quadro 10</b> - Planos de ensino coletados para a pesquisa. ....	50
<b>Quadro 11</b> - Elementos de análise dos planos de ensino. ....	51

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACAFE – Associação Catarinense das Fundações Educacionais

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNE/CES – Conselho Nacional de Educação / Câmara de Ensino Superior

CNI – Confederação Nacional da Indústria

COBENGE – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ECTS – Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

SC – Santa Catarina

SCIELO – Scientific Electronic Library Online

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIPLAC – Universidade do Planalto Catarinense

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 ENGENHARIAS NO BRASIL E ASPECTOS DA PERSPECTIVA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE</b> .....	28
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E ASPECTOS HISTÓRICOS .....	28
2.2 CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIPLAC.....	31
<b>3 O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ENGENHARIAS</b> .....	34
3.1 A MATEMÁTICA NA ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIPLAC .....	34
3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS METODOLOGIAS DO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	35
<b>4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b> .....	40
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	40
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA REALIDADE INVESTIGADA .....	42
4.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	43
4.4 ANÁLISE DOCUMENTAL E ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	44
<b>5 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	46
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	56
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	58
<b>ANEXOS</b> .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa foi elaborado a partir da experiência do pesquisador como docente no ensino superior, quanto à dificuldade no aprendizado de disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC e para analisar a formação dos professores de matemática que trabalham essas disciplinas foram realizadas algumas categorias de Ludwik Fleck.

A matemática está presente nos cursos de engenharia em disciplinas do núcleo básico e profissionalizante. Por acreditar na importância do ensino da matemática para os estudantes dos cursos de engenharia dedico-me a analisar o ensino de disciplinas voltadas para a área de matemática como Cálculo, Probabilidade e Estatística, Geometria Analítica e Álgebra Linear, Equações Diferenciais e Cálculo Numérico, que compõem o núcleo de conteúdos básicos para as Engenharias e que estão presentes na estrutura curricular do curso onde será realizada a pesquisa.

Conforme a Resolução número 11, de 11 de março de 2002, do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES), que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia, os conteúdos de matemática deverão fazer parte do núcleo de conteúdos básicos em cerca de 30% da carga horária mínima do curso, conforme especifica o artigo abaixo:

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

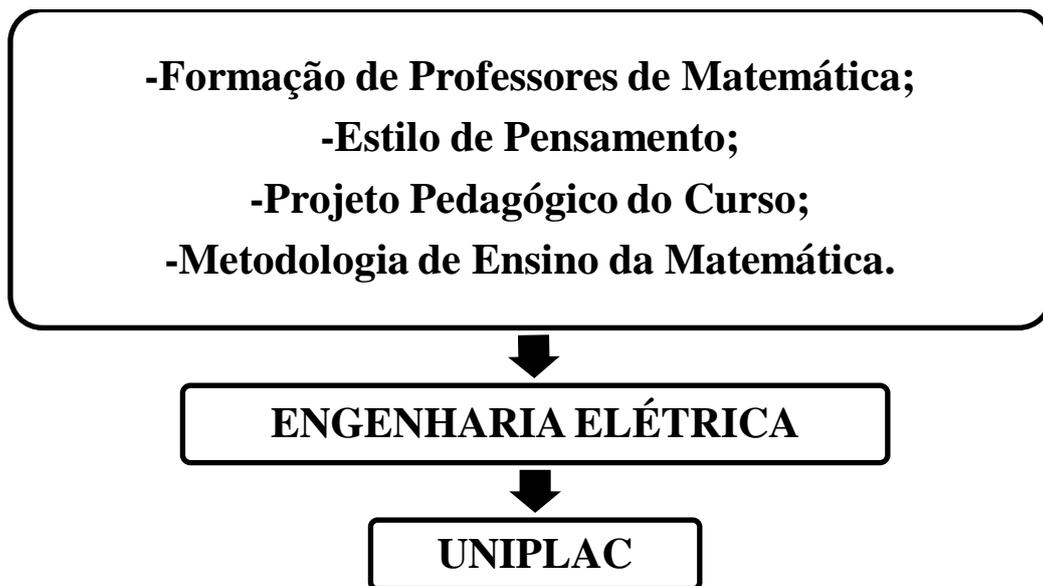
§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem: I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos; IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia; XIV - Ciências do Ambiente; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. (CNE/CES, 2002).

Possuo Licenciatura Plena em Matemática, Especialização em Educação Matemática e atuo como professor no Ensino Superior, trabalhando principalmente com essas disciplinas da área de matemática em alguns cursos de engenharia na instituição onde realizei a pesquisa. Por meio da experiência docente, observo que existe uma preocupação de professores e estudantes dos cursos de engenharia referente à matemática, devido à dificuldade encontrada

no ensino e na aprendizagem da mesma. Esta preocupação sobre o sucesso ou insucesso dos estudantes é o que me motiva a realizar esta pesquisa.

O **objeto** desta pesquisa, representado na Figura 1, é compreender como pensam os professores de matemática quanto ao ensino da mesma nas engenharias, tendo como *locus* o curso de Engenharia Elétrica na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC.

**Figura 1 - Objeto de Pesquisa.**



Fonte: Elaborada pelo autor, 2015.

Como docente no curso de Engenharia Elétrica, percebi que os estudantes que ingressam no curso possuem formação de Nível Médio e/ou Pós-Médio em diversas áreas do conhecimento, sendo que muitos têm cursos técnicos ou tecnólogos voltados para áreas específicas da Engenharia Elétrica. Também observei que os estudantes que possuem formação profissionalizante e que trabalham na área do curso possuem conhecimentos práticos adquiridos naquela formação e da experiência cotidiana, de senso comum, pois sabem o fazer da área, mas muitas vezes não sabem o porquê do que fazem, faltando-lhes a formação teórica. De acordo com Mendes Sobrinho (1998),

A expressão senso comum é de uso corrente de nossa sociedade e conforme o contexto apresenta-se com significados os mais diversos, aparecendo ora enquanto conhecimento vulgar, conhecimento comum ou conhecimento espontâneo, guardando sempre algumas características básicas que nos fazem identificá-la e vinculá-la solidariamente como um conhecimento que é oposto ao conhecimento científico, sistematizado, racional e passível de veracidade. (p. 101).

Os estudantes que possuem conhecimento através de uma formação técnica anterior a entrada na graduação em uma engenharia ou até mesmo que não tenha formação técnica, mas que possuam experiência profissional na área de conhecimento da graduação acabam achando desnecessário o aprendizado da matemática, pois para eles não utilizarão a matemática na sua vida profissional. Porém, este estudante ainda não tem entendimento da aplicação destes conhecimentos adquiridos com as disciplinas da área de matemática. Essa dicotomia entre teoria e prática no ensino da matemática poderá levar os estudantes ao distanciamento e desinteresse do conteúdo na medida em que não identifica o significado deste para sua vida.

Bazzo e Pereira (2006) destacam o papel do técnico e do engenheiro, onde o técnico trabalha sob a supervisão do engenheiro devido sua responsabilidade técnica. Para esses autores,

Os técnicos são profissionais formados em cursos de nível médio ou nível superior e surgiram para atender a alta demanda de mão-de-obra especializada em função das características dos mercados regionais. Em diversas atividades um técnico trabalha sob a supervisão de um engenheiro, já que não pode assumir a responsabilidade técnica de alguns projetos mais complexos, em alguns casos mais por força de leis que por competência profissional. (p. 90).

Quando descrevo sobre senso comum, não estou menosprezando o conhecimento que o estudante já possui por meio de uma formação anterior a engenharia, nem de um conhecimento adquirido por experiência profissional do estudante, mas, destaco a importância de colocá-lo em contato com o conhecimento científico para sua formação, que é papel da Universidade.

O conhecimento científico é produzido pela investigação científica, através de seus métodos. Resultante do aprimoramento do senso comum, o conhecimento científico tem sua origem nos seus procedimentos de verificação baseados na metodologia científica. É um conhecimento objetivo, metódico, passível de demonstração e comprovação. O método científico permite a elaboração conceitual da realidade que se deseja verdadeira e impessoal, passível de ser submetida a testes de falseabilidade. Contudo, o conhecimento científico apresenta um caráter provisório, uma vez que pode ser continuamente testado, enriquecido e reformulado. Para que tal possa acontecer, deve ser de domínio público. (FONSECA, 2002, p.11, apud, GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 14).

Pensando em ir além do senso comum e buscar uma melhora no ensino e na aprendizagem da matemática no curso de Engenharia Elétrica buscarei **responder a seguinte pergunta**: Qual o estilo de pensamento dos professores da área de matemática do curso de Engenharia Elétrica?

Leite, Ferrari e Delizoicov (2001) consideram que,

De acordo com Fleck, o estilo de pensamento é o direcionador do modo de pensar e de agir de um grupo de pesquisadores de uma determinada área do conhecimento. O coletivo de pensamento pode ser compreendido como uma “comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e normas”. (p. 3).

A epistemologia de Ludwik Fleck será utilizada nessa dissertação como apoio para o estudo da formação dos professores que atuam nas disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica. O autor trata a construção do conhecimento como um processo contínuo resultante das relações sociais entre pesquisadores de uma determinada área e ou entre áreas diferentes.

Segundo Fleck (1986, apud LIMA, 1999, p. 42), estas relações entre os diferentes estilos de pensamentos podem ser entendidos como interdisciplinaridade de chegada, ou seja, o Licenciado em matemática que é docente no curso de Engenharia Elétrica possibilita a interação entre áreas e o faz a partir da sua formação específica. Ao preocupar-se com a aplicação profissional que o futuro engenheiro dará ao conteúdo, ele estará interdisciplinarmente contribuindo para a produção do conhecimento.

Para situar a referência que utilizo, recorro a Lima (1999):

Nascido em 1886, em Lwow na Polônia, Ludwik Fleck, formou-se em Medicina e em 1921, após concluir o seu doutorado, assumiu a Cátedra de Biologia na Faculdade de Lwow. De 1922 a 1939, produziu 37 trabalhos científicos na área de Medicina. Paralelamente fazia estudos sobre Filosofia, Sociologia e História da Ciência, o que possibilitou a elaboração de sua epistemologia. (p. 34).

Buscando refletir sobre o processo de formação dos professores que trabalham as disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, foram utilizadas algumas categorias de Fleck, sendo que suas definições são:

- ✓ **Coletivo de Pensamento:** é que designa a unidade social de uma determinada comunidade de pesquisadores de uma determinada área do conhecimento; (SCHÄFER; SCHNELLE, 1986, p. 23, apud LIMA, 1999, p. 35).
- ✓ **Estilo de Pensamento:** cada Coletivo de Pensamento elabora um Estilo de Pensamento “único”, composto pelo conjunto de normas, saberes e práticas partilhadas por dado coletivo; (SCHÄFER; SCHNELLE, 1986, p. 23, apud LIMA, 1999, p. 36).

✓ **Mudança de Estilo de Pensamento:** trata-se da possibilidade de mudar as normas, saberes e práticas partilhados por dado Estilo de Pensamento e de um Coletivo de Pensamento. Está relacionado ao progresso do conhecimento e consiste no Desenvolvimento Coletivo do Estilo de Pensamento e tem três etapas: “Instauração”, “Extensão” e “Transformação do Estilo de Pensamento”. (SCHÄFER; SCHNELLE, 1986, p. 23, apud LIMA, 1999, p. 36).

A presente pesquisa terá como **objetivo geral** compreender o Estilo de Pensamento dos professores da Engenharia Elétrica sobre as disciplinas da área de matemática na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC – Lages (SC). Tendo ainda como **objetivos específicos:**

- ✓ Discutir sobre o Estilo de Pensamento que esteve e está presente na formação inicial desses professores;
- ✓ Caracterizar o Coletivo e a possibilidade de Mudança do Estilo de Pensamento dos professores;
- ✓ Investigar as metodologias de ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica.

A UNIPLAC oferece o curso de Engenharia Elétrica desde 2011 e constata-se que as disciplinas com maior índice de insucesso<sup>1</sup> têm sido na área de matemática, o que ocorre também em outras Instituições de Ensino Superior.

Quando os estudantes do curso relatam sobre as dificuldades do aprendizado na matemática destacam, por exemplo, ter concluído o ensino médio há muito tempo; que o nível de conhecimento oferecido aos estudantes no Ensino Médio deixa a desejar; falta de tempo para estudar, pois são trabalhadores diurnos; a falta de interesse em estudar as disciplinas de matemática, pois chegam à universidade com a expectativa de cursar as disciplinas profissionalizantes do curso.

Evidencia-se a falta de conhecimento dos estudantes em compreender as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Engenharia Elétrica, pois, muitas vezes não entendem o

---

<sup>1</sup> Nesta pesquisa está sendo utilizado o **sucesso** ou **insucesso** não apenas como um índice de aprovação ou reprovação, mas também está sendo observada a dificuldade no aprendizado nas disciplinas da área de matemática e a dificuldade encontrada nas disciplinas sucessoras da estrutura curricular que dependem com mais intensidade dessas disciplinas.

significado em estudá-las e os próprios docentes desconhecem o Projeto Pedagógico do Curso.

Ao progredirem na estrutura curricular, os estudantes passam a articular os diversos conteúdos e então percebem a importância da matemática como fundamento para a formação profissional. Mais do que isso, entendem o quanto deixaram de aproveitar aquela etapa do processo de formação profissional.

Muitas vezes também há resistência por parte dos docentes em buscar metodologias diferenciadas para o ensino da matemática que atendam ao perfil profissional do curso.

Pelo exposto, justifico a pertinência de estudar o estilo de pensamento desses docentes.

Com o que foi apresentado até o momento, assumo como **pressupostos** deste estudo:

- ✓ O Estilo de Pensamento dos docentes das disciplinas da área de matemática para o curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC poderá estar vinculado à sua formação inicial.
- ✓ A metodologia do Ensino de matemática para o curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, da forma em que está posta, encontra-se diretamente relacionada ao Coletivo e Estilo de Pensamento desses docentes, sendo que a mudança de Estilo de Pensamento poderá ser um “caminho” para outra concepção teórico-metodológica para o ensino de matemática adequando ao perfil profissional do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC.

Com este estudo pretendo contribuir para o sucesso dos estudantes nas disciplinas da área de matemática dos primeiros anos dos cursos de Engenharia Elétrica, onde forma-se a base teórica referencial para as disciplinas do núcleo profissionalizante.

Ao trabalhar a mudança do estilo de pensamento do docente, buscando compreender o mesmo, entendo ser possível auxiliar o docente a rever suas práticas pedagógicas com vistas a melhoria da relação professor/estudante e teórico/prática nas disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica que foi estudado.

Desde o início desta pesquisa, tem sido realizadas revisão bibliográfica relacionadas as categorias da temática proposta. Inicialmente foram buscadas referências entre os anos de 2002 a 2013, para verificar se estavam estudando algo sobre o objeto desta pesquisa. O

quadro 1 apresenta a relação dos trabalhos encontrados referentes às categorias estudadas que são Estilo de Pensamento, Ensino de Matemática e Engenharia Elétrica.

**Quadro 1 - Trabalhos encontrados sobre as categorias do tem proposto.**

Categorias	Estilo de Pensamento		Ensino de Matemática		Engenharia Elétrica	
	Número de trabalhos	Relação com objeto	Número de trabalhos	Relação com objeto	Número de trabalhos	Relação com objeto
<b>BANCO DE DADOS</b>						
<b>SCIELO</b>	7	0	1867	3	3	1
<b>CAPES TESES E DISSERTAÇÕES</b>	4	1	8512	7	61	2
<b>CAPES PERIÓDICOS</b>	0	0	6507	5	48	1
<b>DOMÍNIO PÚBLICO</b>	1	1	659	8	7	0
<b>UNICAMP</b>	162	0	15855	5	8253	1

Fonte: Dados retirados das pesquisas encontradas do SCIELO, UNICAMP, CAPES, Domínio Público. 2013.

O Quadro 1 mostra a quantidade de trabalhos encontrados e o número de trabalhos relacionados ao tema de pesquisa nos seguintes portais: SCIELO, UNICAMP, CAPES e Domínio Público.

Para selecionar os trabalhos foram feitas relações entre as categorias com o objeto de estudo, pois nem todos os sites acolhiam mais que uma categoria para que fossem filtradas em uma busca. Desta forma, foram feitas as buscas pelos sites da forma em que era possível filtrar e os resultados eram analisados individualmente. Primeiramente foram realizadas seleções pelos títulos e em seguida através de análises dos resumos, e então selecionados os trabalhos tinham relação com o objeto desta pesquisa.

Entre as categorias selecionadas para a pesquisa, Estilo de Pensamento obteve menos trabalhos encontrados e também não foram encontrados trabalhos que relacionassem esta categoria com a matemática ou, ou ainda, a Engenharia Elétrica, porém os trabalhos encontrados relacionavam o Estilo de Pensamento com temas ligados à saúde e ciência voltados para o ensino, o que de certa forma acaba atendendo em parte as discussões aqui propostas.

A categoria Ensino de Matemática foi encontrada em um número maior de trabalhos, e para selecionar os trabalhos, também foram feitas relações entre as outras categorias, e em seguida leituras para verificar o que realmente fazia parte do conteúdo.

Já a categoria Engenharia Elétrica não teve muitos trabalhos encontrados, e destes foram poucos que trabalhavam o ensino, em especial a matemática.

Serão apresentados nos Quadros 2, 3 e 4, as categorias e seus respectivos trabalhos selecionados que tem relação com o objeto de estudo.

**Quadro 2 - Estilo de Pensamento.**

<b>Categoria</b>	<b>Número de trabalhos</b>	<b>Teses, dissertações, artigos...</b>	<b>Autor/Ano</b>
<b>Estilo de Pensamento</b>	2	Ludwik Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as Ciências da Vida.	PARREIRAS, Marcia M. Martins.(2006).
		O ensino da patologia humana e suas relações históricas com o estilo de pensamento a partir da análise de livros-texto.	TAVARES, Alexandre Cavalca. (2008).

Fonte: Dados retirados das pesquisas encontradas na CAPES, 2013.

O trabalho “Ludwik Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as Ciências da Vida” (dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em História), a categoria Estilo de pensamento é colocada em evidência. Para o autor da dissertação,

[...] o estilo de pensamento, ao direcionar o modo de ver e agir dos indivíduos mediante a chamada coerção do pensamento, promove uma tendência à manutenção das teorias já existentes em um determinado sistema de conhecimento, isto é, promove uma tendência à permanência dos sistemas de opinião, configurando-se esse estado em uma harmonia das ilusões. (PARREIRAS, 2006, p. 49).

O trabalho “O ensino da patologia humana e suas relações históricas com o estilo de pensamento a partir da análise de livros-texto” (dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do Título de Mestre) também destaca a categoria de Fleck, Estilo de Pensamento. Embora seja em um trabalho voltado para a saúde, destaca o ensino. Segundo o autor,

Uma vez que a demonstração dos elementos morfológicos é utilizada, tradicionalmente, como instrumento pedagógico de auxílio ao aluno da aprendizagem dos conceitos científicos, espera-se que a alteração no estilo de pensamento utilizado na compreensão das doenças determine modificações, igualmente relevantes, no ensino e aprendizagem da Patologia. (TAVARES, 2008, p. 15).

Existem poucos trabalhos falando sobre Estilo de Pensamento, porém todos os encontrados tinham como referencial teórico Ludwik Fleck e muitos deles Abordavam a mudança de Estilo de Pensamento para melhorar o aprendizado ou o ensino; o que é o objeto deste trabalho.

**Quadro 3 - Ensino de Matemática.**

<b>Categoria</b>	<b>Número de trabalhos</b>	<b>Teses, dissertações, artigos...</b>	<b>Autor/Ano</b>
<b>Ensino de Matemática</b>	9	Sentidos de Percepção e Educação Matemática: Geometria Dinâmica e Ensino de Funções com Auxílio de Representações Dinâmicas.	FIGUEIREDO, Orlando de Andrade. (2010).
		Educação Matemática e Financeira: um estudo de caso em Cursos Superiores e Tecnológicos.	JUNIOR, Helio Rosetti; APARECIDA, Santiago Rosemary; JULIANO, Schimiguel. (2013).
		Paulo Freire e Educação Matemática: reflexos sobre a formação do professor.	FORNER, Regis. (2005).
		Um olhar sobre as tendências metodológicas em Educação Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática.	SIEBRA, Isis F. G. (2012).
		Laboratório de educação matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores.	RODRIGUES, Fredy Coelho (2011)
		Ensino e aprendizagem de derivada na educação matemática a distância por meio da metodologia da resolução de problemas.	PINTO, Silvia Prietsch Wendt. (2010).
		Investigando os conhecimentos prévios dos alunos de cálculo do centro universitário UNIVATES.	REHFELDT, Márcia Jussara Hepp, NICOLINI, Cristiane Antonia Hauschild, QUARTIERI, Marli Teresinha, GIONGO, Ieda Maria. (2012).

	A pesquisa de intervenção na psicologia da educação matemática: aspectos conceituais e metodológicos.	FÁVERO, Maria Helena. (2011).
	Psicologia da educação matemática: um ponto de Vista.	BRITO, Marcia Regina F. (2011).
	A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais.	PRETTO, Nelson De Luca; RICCIO, Nicia Cristina Rocha. (2013).

Fonte: Dados retirados das pesquisas encontradas do SCIELO, UNICAMP, CAPES, Domínio Público. 2013.

O trabalho intitulado: “Sentidos de Percepção e Educação Matemática: Geometria Dinâmica e Ensino de Funções com Auxílio de Representações Dinâmicas” foi uma tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Neste trabalho, Figueiredo (2010) aborda as metodologias utilizadas para o ensino de matemática através de percepções da realidade. O autor chama a atenção que “Grande parte das questões da filosofia da matemática surgem do contraste entre matemática e realidade” (FIGUEIREDO, 2010, pag. 66). O trabalho traz aplicações do cotidiano ou aplicações da matemática no ensino da matemática, onde representa uma utilização da mesma e assim acaba ficando melhor seu entendimento.

O trabalho: “Educação Matemática e Financeira: um estudo de caso em Cursos Superiores e Tecnológicos” apresenta em destaque o currículo dos cursos tecnológicos e de graduação. Acredito que é de extrema importância, pois assim pode-se explicar melhor porquê estão sendo utilizadas tais disciplinas para esses cursos.

A dissertação de mestrado “Paulo Freire e Educação Matemática: reflexos sobre a formação do professor”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-Campinas, e relaciona algumas categorias de Paulo Freire à Educação Matemática e Formação de Professores, destaca também a fragilidade no processo da formação de professores.

A dissertação de mestrado “Um olhar sobre as tendências metodológicas em Educação Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, aborda algumas tendências metodológicas para o ensino de matemática, como por exemplo,

Modelagem Matemática, História da Matemática e Resoluções de Problemas, o que acredito ser importante, pois fará com que o estudante saiba como relacionar os conteúdos estudados em sala.

“Laboratório de educação matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores” foi uma dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Esta dissertação traz a utilização de Laboratório de Matemática, não apenas para o ensino ou aulas práticas, mas também como pesquisa, o que acredito que tornaria o aprendizado mais consistente do que demonstrar atividades, pois envolveria mais o aluno.

O trabalho Ensino e aprendizagem de derivada na educação matemática a distância por meio da metodologia da resolução de problemas foi uma dissertação apresentada ao de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria. Nela, o autor considera que

Novas propostas pedagógicas buscam por melhores formas de ensino-aprendizagem, de modo a propiciar aos estudantes a construção do conhecimento de maneira agradável, interessante e significativa. (PINTO, 2010, p. 01)

Reforço o destaque que Pinto (2010) apresenta novas propostas pedagógicas, pois realmente tornará a disciplina mais atrativa, principalmente no ensino de derivada, pois é um conteúdo de difícil compreensão e quando se sabe como ela é aplicada facilita a aprendizagem.

O artigo “Investigando os conhecimentos prévios dos alunos de cálculo do centro universitário UNIVATES”, embora seja um estudo de caso, traz aspectos que se equiparam ao que se percebe na UNIPLAC, como dificuldade no aprendizado e a desvalorização das disciplinas da área de matemática, assim entendo a importância de ter conhecimento de com que saberes os alunos estão chegando a universidade, conforme Rehfeldt et al (2012), “Partindo daquilo que o aluno já sabe, o novo conteúdo passará a ter significado e o processo de aprendizagem se iniciará”.

O artigo “A pesquisa de intervenção na psicologia da educação matemática: aspectos conceituais e metodológicos”, aborda algumas metodologias práticas que auxiliam no ensino da matemática, e informa que essas metodologias geraram maior interesse dos alunos em estudar os conteúdos. Neste sentido destaco a importância em usar metodologias em que o aluno consiga fazer por si mesmo.

O artigo “Psicologia da educação matemática: um ponto de Vista” destaca as habilidades dos alunos e concordo quando o autor relata que normalmente é analisado o aprendizado de forma analítica, o que acaba desvalorizando o conhecimento do aluno. Para o autor,

Os estudantes apresentam múltiplas habilidades, mas estas são pouco valorizadas nas avaliações das instituições educacionais porque os professores tendem a valorizar as habilidades analíticas (bem como a memorização) em detrimento das habilidades criativas e práticas. (BRITO, 2011, p. 44)

O artigo “A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais” apresenta uma abordagem recente sobre formação continuada de professores, destacando uma atualização necessária para os professores.

Desafios que, para serem enfrentados, demandam um pensamento que vá além dos limites impostos pelas atuais políticas públicas que insistem em transformar a educação em um serviço e que nos possibilite avançar da pura e simples crítica à atuação das Faculdades de Educação [...] para uma profunda reestruturação das mesmas, transformando-as em nós de redes de comunicação, formação e aprendizado que articulem todo o sistema de ensino, em todas as áreas. Esse, certamente, não é um desafio pequeno, pois demanda, entre tantas outras coisas, políticas públicas de fortalecimento das mesmas, ao tempo que reforça a luta maior sobre a necessidade de políticas públicas de conexão para toda a sociedade, de forma que a vivência no ciberespaço passe a fazer parte da cultura social. (PRETTO e RICCIO, 2010)

#### Quadro 4 - Engenharia Elétrica.

<b>Categoria</b>	<b>Número de trabalhos</b>	<b>Teses, dissertações, artigos...</b>	<b>Autor/Ano</b>
<b>Engenharia Elétrica</b>	3	Aprendizagem de conceitos científicos em um curso de engenharia elétrica: o caso do princípio da superposição.	SILVA, Viviane Cota; TAKAHASHI, Ricardo Hiroshi Caldeira; PINTO, Márcia Maria Fusaro. (2012).
		Engenheiro em formação: o sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica.	LODER, Liane Ludwig. (2009).
		Uma proposta de formação técnico-humanista aplicada ao ensino de engenharia elétrica.	CRUZ, Cristiano Cordeiro. (2002).

Fonte: Dados retirados das pesquisas encontradas do SCIELO, UNICAMP. 2013.

Sobre a categoria Engenharia Elétrica, destaco que há poucos trabalhos relacionados ao ensino e também que alguns dos trabalhos selecionados foram encontrados em mais do que um banco de dados.

No primeiro artigo, “Aprendizagem de conceitos científicos em um curso de engenharia elétrica: o caso do princípio da superposição”, destaco o que os autores citam sobre o ensino de conceito, e entendo que deve ser revista a forma de pensar sobre o assunto, pois deverá ser ligada à experiência para que seja entendido com maior clareza. Para eles, o

Ensino de conceitos deve ser revisto, de modo a não se restringir à repetição de palavras, mas sim a alcançar o nível de concretude, de experiência [...] O ensino de conceitos deve prover condições para que a imagem conceitual seja construída consistentemente. Somente a definição não é capaz de criá-la. (SILVA, TAKAHASHIB; PINTO, 2012, p. 22).

A tese intitulada “Engenheiro em formação: o sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aborda várias etapas do curso de Engenharia Elétrica e destaca na fase inicial do curso, onde apresenta que quando o aluno já tem um conhecimento técnico referente ao curso, terá mais facilidade nas disciplinas específicas. Acredito que a matemática pode contribuir com isto, aplicando atividades relacionadas com as disciplinas específicas, fazendo assim uma interdisciplinaridade. De acordo com Loder (2009),

O conhecimento técnico da área específica da Elétrica em nível pré-universitário, apesar de não ser uma exigência legal para ingresso no Curso, revela-se um conhecimento útil e adequado para diminuir o impacto do início do Curso no que tange às disciplinas específicas da área. (LODER, 2009, p. 76).

O trabalho “Uma proposta de formação técnico-humanista aplicada ao ensino de engenharia elétrica”, Cruz (2002) enfatiza que não se pode mais ter professores conteudistas. Já é normalmente destacada a dificuldade no aprendizado das disciplinas da área de matemática em uma engenharia, assim, caso não melhore as metodologias de ensino, o aprendizado não apresenta melhora.

Nele, propomos os princípios para uma educação que definimos como humanista ou técnico humanista, que é aquela em que se objetiva lidar com o indivíduo completo, não se atendo ao lado meramente técnico/conteudista da formação universitária. (CRUZ, 2002, p. 01)

As referências estudadas referentes à pesquisa em questão contribuiram para indicar os caminhos a seguir na pesquisa em epígrafe.

A pesquisa foi realizada por meio de análise documental. A análise documental foi feita nos Planos de Ensino das disciplinas da área de matemática, do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC e nas Diretrizes Curriculares Nacionais que norteiam o ensino no curso em questão. Quanto a análise documental, Ludke e André afirmam que,

Os documentos possuem também uma fonte poderosa onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39).

Metodologicamente, no projeto original foi proposta a teoria do grupo focal com os docentes das disciplinas, além da pesquisa documental. Entretanto, devido à proximidade do pesquisador junto aos indivíduos que comporiam o referido grupo, observou-se desconforto destes. Assim, o pesquisador reorganizou e ampliou a análise documental para seguir com a pesquisa.

Para a análise dos documentos será realizada análise de conteúdo segundo Bardin (1995), a discussão teórica contará com alguns autores, onde se destaca as categorias de Ludwik Fleck: Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento e Mudança de Estilo de Pensamento.

O **Capítulo 2** desta pesquisa, ENGENHARIAS NO BRASIL E ASPECTOS DA PERSPECTIVA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE, trata um contexto das normas e diretrizes dos cursos de Engenharia no Brasil, com destaque para as disciplinas da área de matemática nas engenharias. Também será dado um enfoque sobre o curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC.

No **Capítulo 3**, O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ENGENHARIAS, apresento a matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, descreve-se um pouco sobre a formação do professor e, por fim, serão apresentados alguns tipos de metodologias de ensino da matemática.

O **Capítulo 4**, PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA, apresento quais os caminhos que foram seguidos para a realização da pesquisa.

No **Capítulo 5, RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**, serão apresentados os resultados encontrados com a pesquisa, que após análise será feita a discussão da pesquisa.

Para finalizar serão apresentadas as considerações que permitiram atender os objetivos propostos nesta pesquisa.

## 2 ENGENHARIAS NO BRASIL E ASPECTOS DA PERSPECTIVA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

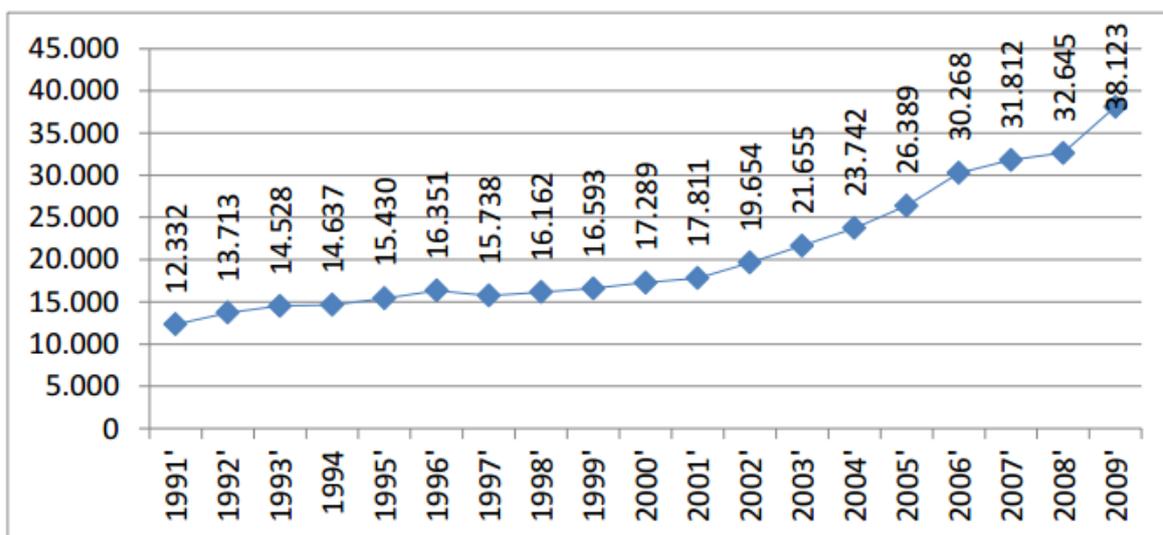
### 2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E ASPECTOS HISTÓRICOS

Devido ao avanço tecnológico é notório o crescimento das engenharias no Brasil, pois cada vez mais é destacada a dificuldade em encontrar mão-de-obra qualificada para trabalhar nesta área.

Olhando à nossa volta, é fácil percebermos uma dependência cada vez maior da sociedade moderna em relação aos produtos tecnológicos. Muito do que as evoluções da ciência e da tecnologia têm proporcionado nos facilita a vida, economiza tempo, protege nossa saúde, enfim, nos transporta de uma natureza, digamos, "natural" para uma "natureza artificial", controlada. Isso, em grande parte, é decorrência da evolução da engenharia. (BAZZO; PEREIRA, 2006, p. 83).

Através da análise dos dados do Gráfico 1, verifica-se que vem aumentando o número de concluintes nos cursos de engenharia.

**Gráfico 1 - Concluintes por ano nos cursos de Engenharia no Brasil.**



Fonte: Observatório da Educação em Engenharia - Núcleo de estudos e pesquisas sobre formação e exercício profissional em engenharia<sup>2</sup>.

Espera-se que o aumento do número de engenheiros formados venha a contribuir com o crescimento econômico e inclusão social do Brasil. Linsingen (2014), descreve sobre este aumento, que também é incentivado por políticas públicas, e que ainda não atinge o esperado,

<sup>2</sup> Referência: <http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/03/Eng-Cresce.pdf> Acesso em junho de 2014.

A formação de engenheiros vem sendo bastante incentivada nas políticas públicas de educação. O aumento de vagas em cursos de engenharia bem como o aumento no número de engenheiros formados tem sido entendido como condição necessária para o crescimento econômico brasileiro. De acordo com levantamentos da Confederação Nacional da Indústria, CNI, para dar conta da demanda por esses profissionais, seria necessário formar 60 mil engenheiros por ano no Brasil. Entretanto, apenas 32 mil obtêm este diploma a cada ano. Esta crescente demanda por engenheiros é atribuída à retomada do crescimento econômico, à necessidade brasileira de ampliação da infraestrutura e às novas perspectivas econômicas, como por exemplo os novos desenvolvimentos na exploração de petróleo. Porém, levando-se em conta as transformações sociais e políticas que tem provocado na sociedade brasileira o interesse expresso de reduzir injustiças sociais e orientar ações no sentido de ampliar a inclusão social, a formação de engenheiros deverá incluir, necessariamente, aspectos até agora pouco explorados nessa formação. Pouco se discute, nesse contexto, que engenheiro é preciso formar, para quê e para quem. Admitindo que esse direcionamento provoca uma ampliação na demanda por engenheiros, essa necessidade numérica apresentada pela CNI estaria subdimensionada. (p. 8).

Destaca-se sobre a formação de um engenheiro, a necessidade de ter domínio sobre os conhecimentos de sua formação, entretanto, destaco a importância do engenheiro como cidadão, conforme Bazzo e Pereira (2006),

Vários aspectos devem ser lembrados no início de um curso de engenharia. O primeiro deles diz respeito à formação profissional. Ninguém vai ser reconhecido como engenheiro se não dominar minimamente os tópicos de sua área de trabalho. Mas só isso é pouco. Ainda como estudantes, é importante termos ao menos uma noção do papel que desempenharemos futuramente, não apenas no campo estritamente técnico, mas também como cidadãos. Por isso, nos prepararmos para um novo contexto político, social e econômico, compreendendo o funcionamento geral de uma sociedade, é mais que um complemento desejável: é uma prova de maturidade, de engajamento e uma excelente aposta visando almejar uma boa atuação profissional futura. Além do mais, se estivermos ou não conscientes disso, as sociedades se desenvolvem constantemente, e compreender um pouco seus movimentos mais significativos faz parte de nossa formação profissional. Mesmo que para isso tenhamos que lançar mão de cursos complementares, palestras, seminários e outras atividades não-curriculares. (p. 85).

Conforme o Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior, Parecer CNE/CES 1362/2001,

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (CNE/CES, 2002).

Além de uma formação técnica e humanística que pretende-se ao egresso de uma engenharia, hoje destaca-se a importância de agregar o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) à formação tecnológica, De acordo com Bazzo e Pereira (2006),

[...] a competência profissional não se encerra no conhecimento específico do campo técnico. Ao contrário, estende-se pelos campos da economia, da psicologia, da sociologia, da ecologia, do relacionamento pessoal e de muitos outros, dentre os

quais hoje se destacam os estudos no campo CTS - sigla para designar Ciência, Tecnologia e Sociedade -, que auxiliarão na análise de diversos problemas. (p. 91).

A inclusão dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) no ensino superior, poderá ser utilizada como uma forma de alerta sobre o quanto a ciência e tecnologia são importantes e o quanto elas podem afetar tudo que conhecemos e desta forma poderá fazer com que sejam tomadas ações e decisões com mais responsabilidade para com a nossa sociedade. Conforme Bazzo (2011),

Buscar mais alguns subsídios para propiciar um estudo crítico e interdisciplinar da ciência e tecnologia no contexto social é o ponto fundamental para o propósito maior desta etapa do trabalho. Partindo do pressuposto de que o trabalho desta questão é indispensável para uma postura diferenciada no ensino de engenharia no Brasil, é preciso, agora, o pragmatismo da elaboração e, quem sabe, o da aplicação de novas propostas nesta direção. (p. 161).

De forma mais completa, Bazzo e Pereira (2006), definem os estudos das CTS da seguinte forma:

Os estudos sociais da ciência e da tecnologia - CTS - constituem hoje um campo de trabalho no âmbito da investigação acadêmica, da educação e das políticas públicas. Buscam entender os aspectos sociais do fenômeno científico-tecnológico, seus condicionantes e consequências sociais e ambientais. Possuem caráter interdisciplinar, abrangendo disciplinas das ciências sociais e das humanidades - como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, as teorias da educação e a economia da mudança tecnológica permanente. Também têm por finalidade promover a alfabetização científica e tecnológica, mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social. Os estudos CTS já são parte da cultura geral de várias sociedades democráticas modernas. Um grande objetivo deste campo de estudos é estimular os jovens para uma compreensão sadia da ciência e da tecnologia, associada ao juízo crítico e à análise reflexiva das suas relações sociais. (p. 91).

Em um artigo em que trata de uma proposta de estrutura acadêmica para um novo Campus da Universidade Federal de Santa Catarina, apresentado em 2014 no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Linsingen (2014) comenta como têm sido oferecidos os programas de CTS:

Em linhas gerais, no âmbito do ensino superior, os programas CTS têm sido oferecidos como especialização de pós-graduação (especialização, mestrado) ou como complemento curricular para estudantes de diversas procedências e visam proporcionar uma formação humanística básica a estudantes de engenharia e ciências naturais. Em linhas gerais, no âmbito do ensino superior, os programas CTS têm sido oferecidos como especialização de pós-graduação (especialização, mestrado) ou como complemento curricular para estudantes de diversas procedências e visam proporcionar uma formação humanística básica a estudantes de engenharia e ciências naturais. (p. 5).

Embora já descrito que o engenheiro precisa ter formação generalista e também conhecer minimamente os tópicos de sua área, não há a necessidade de fazer com que todo o engenheiro fale com propriedade de todas as áreas do conhecimento. Bazzo e Pereira (2006) destacam a importância “da mínima visão de diversos assuntos”. Para os autores,

Isso não significa que o engenheiro deva ter domínio de todos os campos de conhecimento, ou que deva necessariamente estar engajado em movimentos sociais. Porém, uma mínima noção sobre diversos assuntos é recomendável além de uma consciência de cidadania - para uma formulação completa de vários problemas e para a procura de soluções que possam ter repercussões sociais positivas. Não importa em qual campo da engenharia trabalhamos. Sempre, em qualquer caso, uma boa visão em relação aos aspectos acima lembrados e um bom domínio de conhecimentos gerais são fundamentais. (p. 91).

Destaco a importância da instituição de ensino na formação do egresso de uma engenharia, assim como também de qualquer outra área, pois para cumprir esta formação com domínio aos conhecimentos gerais, necessitará fazer com que os docentes das engenharias sejam preparados para dar esta formação.

## 2.2 CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIPLAC

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, “a UNIPLAC é uma Instituição de Ensino Superior pública de direito privado, comunitária, beneficente de assistência social, regional, vinculada ao Sistema ACADE e ao Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina”, (PPC, 2010, p.11), localizada na cidade de Lages/SC. A UNIPLAC tem como missão “ser uma universidade comunitária que promove a formação humanística, técnico-científica e cultural do cidadão por meio do ensino, pesquisa e extensão priorizando o desenvolvimento regional” (PPC, 2010, p.11).

Conforme o PPC (2010) “a proposta curricular do Curso de Engenharia Elétrica vem ao encontro de objetivos que, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), procurará fortalecer a pesquisa e extensão tendo em vista o desenvolvimento de ações sistematizadas no curso, vinculadas a missão da UNIPLAC” (PPC, 2010, p.11).

Segundo o PPC (2010), o curso de Engenharia Elétrica é oferecido em Regime Regular, de segunda-feira à sexta-feira no período noturno e aos sábados no período vespertino. O Curso integraliza a estrutura curricular em 3.420 horas, mais 180 horas de Atividades Complementares, num total de 3.600 horas, equivalente a 240 créditos, com uma

duração de 10 semestres (cinco anos). O projeto do curso prevê o número de 40 (quarenta) vagas semestral e/ou anual.

Das Diretrizes Curriculares Nacionais e Normatizações que embasam os cursos de graduação nas engenharias no Brasil, que regulamentam o exercício do profissional, e que são usadas para credenciamento aos Conselhos de Engenharia do Brasil CONFEA e dos Estados CREAs, destaque:

Resolução CNE/CES n. 11 de 11 de março de 2002 que Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, publicada no DOU n. 67, 09.04.2002, seção 1; Resolução 1.010, de 22 de agosto de 2005 do CONFEA, que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional; Parecer CNE/CES n. 184/2006, referente à Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial. Portaria do MEC que divulga a redução dos títulos de cursos de Engenharia; Referenciais curriculares nacionais dos cursos de bacharelado e Licenciatura. (PPC, 2010, p. 24).

Essas diretrizes e normatizações serviram como base para formação do currículo do curso, porém, esta formação vai muito além de análises desses documentos, conforme Caetano (2011),

A ideia de seleção de conhecimentos, habilidades, práticas sociais e costumes parece presente nos mais diversos significados atribuídos ao conceito de currículo. [...] Tal seleção é fruto da ação de diferentes atores que, influenciando e sendo influenciados, vão confeccionando o currículo. (p. 132).

Desta forma o currículo do curso foi formado atendendo a vários interesses locais, pensando na necessidade regional da instituição, e também de interesses pessoais dos envolvidos na construção do projeto do curso.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em seu Art. 6, determinam que todo o curso independente da modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade. Neste sentido o Quadro 5 demonstra a seguinte organização do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC:

**Quadro 5 - Núcleos de conteúdos do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC.**

<b>Núcleo de Conteúdos Básicos (%)</b>	<b>Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes (%)</b>	<b>Núcleo de Conteúdos Específicos (%)</b>
38,1 %	18,6 %	43,3 %

Fonte: PPC Engenharia Elétrica, 2010.

Conforme o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica, segue a definição dos núcleos:

a) NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS, com 38,1% da Carga horária mínima, com disciplinas voltadas para o desenvolvimento de competências e habilidades básicas para a Engenharia; b) NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES com 18,6% da Carga horária mínima e versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definidos pela IES (porém observando os indicativos das DCN do Curso). c) NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS referentes aos PROJETOS DE EXTENSÃO, às disciplinas de aprofundamento do Núcleo Profissionalizante, bem como outros conteúdos destinados a caracterizar a ENGENHARIA ELÉTRICA, com 43,2% da Carga horária do Curso. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas diretrizes curriculares dos cursos de Engenharia. (PPC, 2010, p. 33).

De acordo com PPC (2010) do curso as disciplinas que compõem os três núcleos foram organizadas de modo que articulem-se entre si, buscando uma sequência lógica, bem como seus enfoques e intensidade serão abordados de forma compatível com a modalidade proposta.

Destaca-se também que o curso foi criado para atender uma demanda de reprimida da região, atendendo também ao PDI da UNIPLAC.

### 3 O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ENGENHARIAS

#### 3.1 A MATEMÁTICA NA ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIPLAC

As disciplinas da área de matemática fazem parte do Núcleo de Disciplinas Básicas para a estrutura curricular das engenharias, conforme apresentado nos capítulos anteriores. O curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC possui as seguintes disciplinas da área de matemática em sua estrutura curricular:

**Quadro 6 - Disciplinas de Matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC.**

<b>Disciplinas</b>	<b>Carga horária (horas)</b>
<b>1º Semestre</b>	
Cálculo	60
Probabilidade e Estatística	60
<b>2º Semestre</b>	
Cálculo	60
Geometria Analítica e Álgebra Linear	60
<b>3º Semestre</b>	
Cálculo	60
Equações Diferenciais	60
<b>4º Semestre</b>	
Cálculo Numérico	60
Equações Diferenciais	60

Fonte: PPC Engenharia Elétrica, 2010.

Essas disciplinas da área de matemática, que normalmente são fixadas no início do curso de engenharia, são muitas vezes avaliadas desnecessárias e por outros idolatradas. Conforme Souza (2008),

As disciplinas matemáticas têm sido, ao longo da história, consideradas como difíceis, elitistas e tantos outros adjetivos cabíveis. Mas também reconhecidas como necessárias, imprescindíveis mesmo para tantas outras disciplinas se desenvolverem. (p. 14)

De acordo com Bazzo e Pereira (2006), é comum a utilização da matemática durante o estudo de uma engenharia.

No estudo de assuntos pertinentes à engenharia é comum a utilização de gráficos, tabelas e fórmulas matemáticas como auxílio à compreensão. Por isso, recomendamos o hábito de interpretar os seus significados e tentar compreender a função de cada variável envolvida. Uma equação matemática nada mais é do que uma tentativa de representação de uma situação física real - normalmente, no estudo

da engenharia, um fenômeno físico — através de uma linguagem de significado mais ou menos fixo e universal. Gráficos e tabelas, na verdade, são recursos para mostrar alguma relação entre variáveis ou a evolução de algum fenômeno ou evento. (p. 36).

Esta citação anterior, além de expressar a importância da matemática no estudo da engenharia, também mostra uma melhor forma de sua aplicação, ao mencionar *o hábito de interpretar os seus significados e tentar compreender a função de cada variável envolvida*. Certamente, dar um significado para o ensino da matemática na engenharia e relacionar a mesma com as demais disciplinas é o principal desafio para o professor. Desta forma, entendo que a matemática realmente é necessária para um curso de engenharia, porém, a forma como ela é ensinada pode ser a principal virtude ou problema.

### 3.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS METODOLOGIAS DO ENSINO DE MATEMÁTICA

“O trabalho do educador não é servir a esse sistema de filtros, mas sim estimular cada indivíduo a atingir a sua potencialidade criativa e também estimular e facilitar a ação comum.” (D’AMBROSIO, 1999, apud SANTOS, 2007, p. 301)

Certamente a formação de professores é um grande desafio para a sociedade, tanto na formação inicial como na formação continuada. Na formação inicial, é indispensável todo conhecimento específico da área adquirido no Ensino Superior, embora que muitas vezes vai além do que irá trabalhar no dia-a-dia.

Indispensavelmente o professor em formação acadêmica adquire um conjunto de saberes técnicos e teóricos referentes a sua profissionalidade, porém distantes do ambiente escolar sobre o qual atuará futuramente, uma vez que essa formação privilegia o *corpus* teórico, e essa teoria não está sendo socializada aos futuros professores no chão da escola, onde o cotidiano diuturnamente é produzido e reproduzido. (SILVA, 2009, p. 24).

Entretanto, um dos principais desafios para o professor em formação é de que forma ele vai ensinar este conhecimento adquirido através do Ensino Superior. O trabalho do docente vai além de ter domínio de seus conteúdos, pois, é necessário uma relação de seu conteúdo com os demais.

O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. (TARDIF, 2002, apud SILVA 2009, p. 25)

A necessidade de saber o porquê ensinar é evidente, pois, desta forma conseguirá relacionar seus conteúdos com os conteúdos de outras disciplinas e também relacionar com o cotidiano dos estudantes.

Outra necessidade do docente é a busca pela formação continuada, para que venha contribuir com o aperfeiçoamento de sua formação. O professor, assim como nas demais profissões, necessita atualizar-se constantemente.

[...] é também importante que este profissional da Educação busque a consolidação de sua formação continuada de maneira que ele possua condições de promover interações entre os sujeitos da aprendizagem e os conhecimentos científicos, para que se favoreçam interlocuções que permitam, entre outras coisas, a apropriação desses conhecimentos pelos estudantes e, paulatinamente, por toda a sociedade. (SILVA; BASTOS, 2012, p. 152-153).

A importância do conhecimento científico para os estudantes é evidente a medida em que se queira estudantes com um pensamento crítico e consistente.

Juntamente com a meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para a sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 31-32).

De acordo com Lungarzo (1991), as ciências são divididas em duas áreas, sendo elas: as naturais e as humanas. Cita como exemplo de ciências naturais a física, a química, a biologia, a geologia, a astronomia entre outras. Já as ciências humanas seriam a história, a antropologia, a psicologia, a linguística, a economia, a ciência política, entre outras. Relata também que a maioria dos cientistas aceitam a matemática como uma ciência, embora que ela não necessite de uma experiência concreta para afirmar o que se queira expressar. Sendo assim surge uma nova divisão das ciências aceita quase que universalmente onde temos as ciências abstratas (matemática e lógica) que lidam com as coisas que não são concretas e as ciências factuais (naturais e humanas) trabalham com fatos ou ideias. Neste trabalho a matemática é tratada como uma ciência, que como as demais necessita do conhecimento científico para que seus estudos sejam valorizados, e portanto, de contexto sociocultural. Como afirmam Silva e Bastos (2012),

Vivemos em uma sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste sentido, a Educação em Ciências enfrenta um desafio contemporâneo voltado para a construção de conhecimentos que contribuam para a formação de cidadãos críticos. Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento profissional dos professores, a fim de que os conhecimentos científicos sejam discutidos e que o Ensino de Ciências realize-se com qualidade. (SILVA; BASTOS, 2012, p. 151).

Para um ensino da matemática com qualidade, é necessário que o professor tenha conhecimento dos conteúdos específicos, mas que também relacione esses conteúdos indicando aplicações dos mesmos contextos. Em termos educacionais CTS, contextos devem ser construídos com os alunos, relacionados a realidades próximas, do cotidiano. E isto está em sintonia com a pedagogia freireana comentada no trabalho apresentado na página 22. Esta ligação dos conteúdos com o cotidiano ou em alguma aplicação técnica é indispensável para que os estudantes possam utilizar e valorizar os conhecimentos matemáticos. Ainda de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002),

Se é consensual e indispensável que o professor de Ciências Naturais, ou de alguma das Ciências, precisa ter domínio de teorias científicas e de suas vinculações com as tecnologias, fica cada vez mais claro, para uma quantidade crescente de educadores, que essa característica é necessária, mas não suficiente, para um adequado desempenho docente. A atuação profissional dos professores das ciências no ensino fundamental e médio, do mesmo modo que a de seus formadores, constitui um conjunto de saberes e práticas que não se reduzem a um competente domínio dos procedimentos, conceituações, modelos e teorias científicas. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 31-32).

É necessário ir além da transmissão mecânica do conhecimento semelhante a um receituário, pois, o docente precisa organizar seus métodos de ensino para uma melhora no ensino/aprendizagem. Destaco esta necessidade para o ensino de matemática, porque tanto no Ensino Fundamental, Ensino Médio ou no Ensino Superior (em cursos que não sejam de Matemática) ela é muitas vezes taxada como complexa e desnecessária.

Atualmente ainda é necessário destacar ou alertar o quanto é importante enfatizar as aplicações matemáticas, mas isso não é problema só da atualidade, por isso, como afirma Santos (2007),

D'Ambrosio não se furta a atacar toda a estrutura de ensino, particularmente o de matemática, que é pautado na *transmissão* de conteúdos e na quantidade de conhecimentos que são *apresentados* aos alunos desde os primeiros anos escolares. Em contrapartida, propõe mudança na direção de se construir metodologias que favoreçam atitudes que desenvolvam a capacidade dos educandos de matematizar situações reais, de construir teorias adequadas às situações e problemas que lhes são próprios. (p. 273).

Para a formação do professor de matemática é necessário o conhecimento de algumas metodologias para o ensino da mesma. Atualmente algumas metodologias estão como tendências da Educação Matemática, onde destacam-se: educação matemática crítica, modelagem matemática, Etnomatemática, informática e educação matemática, escrita na matemática, literatura e matemática, resolução de problemas, história da matemática, compreensão de textos e jogos e recreações.

Essas metodologias ajudam para que se possa preparar e planejar as aulas de forma que tenha uma melhora no ensino/aprendizagem da mesma. Em seguida serão apresentadas algumas metodologias dentre as que foram citadas:

- ✓ **Modelagem** é uma nova forma de encarar a Matemática e consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. (BASSANEZI, 2002, apud FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 22).
- ✓ D'Ambrosio apresenta a **Etnomatemática**, dessa forma, como um programa de pesquisa e análise das diferentes formas de conhecimento nas diferentes culturas. (1999, apud SANTOS, 2007, p. 291).
- ✓ **Compreensão de textos:** Não são usuais, no contexto das aulas de Matemática, a discussão e a reflexão sobre a compreensão de textos. Em regra, os professores observam que seus alunos têm dificuldades para compreender um texto com conteúdos de Matemática ou textos de problemas, entretanto, nada fazem para superá-las, pois desconhecem as estratégias adequadas. (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 19).
- ✓ **Resolução de Problemas:** Resolver problemas é uma das atividades mais destacadas na Matemática. Popularmente costumamos dizer que “fazer Matemática é resolver problemas”. No entanto, sabemos que resolver problemas nem sempre é uma tarefa fácil para os alunos. (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 18).

A formação de um professor para qualquer nível de ensino deve ser feita de modo que passe a ser um profissional que deixe a tarefa de aprender apenas para o estudante, pois deve dar subsídios para que ele tenha sucesso com o aprendizado. Como afirma Zabalza (2004),

O desafio da formação dos professores universitários (e dos professores em geral) é ter uma orientação distinta para sua função, é transformá-los em profissionais da “aprendizagem”, em vez de especialistas que conhecem bem um tema e sabem explicá-lo, deixando a tarefa de aprender como função exclusiva do aluno, o qual terá de esforçar-se muito até conseguir assimilar, de fato, o que o professor lhe ensinou. (ZABALZA, 2004, p. 169).

A importância do aprendizado para o estudante vai além de receber a informação de algo, mas trata-se de conquistar o conhecimento ou ter a posse do conhecimento. Conforme Anastasiou e Alves (2010),

[...] se nossa meta se refere a apropriação do conhecimento pelo aluno, para além do simples repasse da informação é preciso se reorganizar, superando o aprender, que tem se resumido em processo de memorização, na direção do apreender, segurar, apropriar, agarrar, prender, pegar, assimilar mentalmente, entender e compreender. (p. 19).

Certamente o uso de metodologias de ensino adequadas podem estar melhorando o ensino-aprendizagem, porém, para melhorar este processo de ensino-aprendizagem exige um planejamento de todos os envolvidos por esta rede de ensino.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O presente capítulo apresenta de que forma foi realizada a pesquisa para que se possa compreender o estilo de pensamento dos professores da Engenharia Elétrica sobre as disciplinas da área de matemática na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC – Lages (SC), através de estudo dos dados que foram coletados. De acordo com Ludke e André (1986),

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele. Em geral isso se faz a partir do estudo de um problema, que ao mesmo tempo desperta o interesse do pesquisador e limita sua atividade de pesquisa a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 2).

Para que se consiga alcançar os objetivos propostos, a pesquisa foi realizada através de análise documental com análise de conteúdo.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa tem como metodologias as abordagens qualitativa. Destaca-se outra importância da abordagem quantitativa para a pesquisa, pois, segundo Moresi (2003),

Esta técnica de pesquisa também deve ser usada quando se quer determinar o perfil de um grupo de pessoas, baseando-se em características que elas têm em comum. [...] Através de técnicas estatísticas avançadas inferenciais, ela pode criar modelos capazes de prever se uma pessoa terá uma determinada opinião ou agir de determinada forma, com base em características observáveis. (MORESI, 2003, p. 64)

Com a abordagem qualitativa pretende-se buscar uma aproximação com a realidade do objeto estudado, pois conforme Ludke e André (1986) “a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento” e conforme Moresi (2003) a pesquisa qualitativa “deve ser usada quando você deseja entender detalhadamente porque um indivíduo faz determinada coisa”.

A necessidade de estar interpretando os envolvidos na pesquisa justifica a necessidade de estar utilizando a abordagem qualitativa. “A pesquisa qualitativa leva em consideração que

os pontos de vista, e as práticas no campo são diferentes devido às diversas perspectivas e contextos sociais a eles relacionados” (FLICK, 2009, p.24-25).

Ainda conforme Flick,

A pesquisa qualitativa não se baseia em um conceito teórico e metodológico unificado. Diversas abordagens teóricas e seus métodos caracterizam as discussões e a prática da pesquisa. Os pontos de vista subjetivos constituem um primeiro ponto de partida. Uma segunda corrente de pesquisa estuda a elaboração e o curso das interações, enquanto uma terceira busca reconstruir as estruturas do campo social e o significado latente das práticas [...]. (2009, p. 25).

A pesquisa teve início por meio de leituras a artigos, livros, teses e dissertações relacionados ao objeto de estudo.

Foi realizada análise documental nas DCN, no Projeto Pedagógico do curso e nos Planos de Ensino das disciplinas da área de matemática do curso de Engenharia Elétrica na UNIPLAC, buscando encontrar quais são as metodologias de ensino utilizadas e de que forma isto é planejado. Para Ludke e André (1986),

A análise documental pode-se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38).

No estudo do Projeto Pedagógico do curso, foi analisada a forma em que está posta a estrutura curricular das disciplinas, assim como também suas ementas, dando ênfase para as disciplinas da área de matemática e também relacionar essas disciplinas com as disciplinas profissionalizantes para verificar a forma em que está sendo utilizado o conhecimento da matemática para que contribua com a formação profissional.

A utilização dos Planos de Ensino das disciplinas da área de matemática servirão para que possa investigar as metodologias utilizadas para o ensino dessas disciplinas, e relacionar o sucesso ou insucesso dos estudantes do curso com essas disciplinas. Os planos de ensino também foram utilizados para poder analisar se o Estilo de Pensamento está vinculado à sua formação inicial e para isso foram utilizadas as categorias de Ludwik Fleck, que são Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento e Mudança no Estilo de Pensamento.

## 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA REALIDADE INVESTIGADA

A Universidade do Planalto Catarinense possui no ano de 2014 (dois mil e quatorze) quatro cursos da área de engenharia, sendo eles os cursos de Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica. Também já ofereceu o curso de Engenharia Industrial Madeireira, porém não está sendo ofertado.

No primeiro semestre do ano de 2014, a UNIPLAC possui aproximadamente 4057 estudantes matriculados, sendo que 21,6% desses estudantes estão cursando uma engenharia. O curso de Engenharia Elétrica atualmente possui oito turmas em andamento, sendo que a mais avançada é uma turma de 9º semestre e possui um total de 229 alunos matriculados no curso.

Atualmente, juntos os cursos de engenharia da UNIPLAC possuem 97 (noventa e sete) professores. O curso de Engenharia Elétrica possui 25 (vinte e cinco) professores, sendo que 5 (cinco) atuam nas disciplinas da área de matemática.

### 4.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Conforme o percurso metodológico, podemos observar o objetivo geral e os específicos da pesquisa e de que forma queremos cumprir os objetivos propostos representados pelo Quadro 7.

**Quadro 7 - Síntese da Metodologia da Pesquisa.**

Objetivos		Referencial teórico / (Capítulos)	Metodologia	Categorias	Análise
Geral	Compreender o estilo de pensamento dos professores da Engenharia Elétrica sobre as disciplinas da área de matemática na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC – Lages (SC)	-Metodologia do ensino da Matemática. -Curso de Engenharia Elétrica.	-Análise documental.	-Formação de professores/Estilo de Pensamento; -Metodologia do ensino de Matemática; -Curso de Engenharia Elétrica.	-Estilo, coletivo e mudança de estilo de pensamento.
Específicos	Discutir sobre o Estilo de Pensamento que esteve e está presente na formação inicial desses professores;	-Formação de professores. -Curso de Engenharia Elétrica.	-Análise documental.	-Formação de professores /Engenharia Elétrica. -Estilo de Pensamento.	-Estilo, coletivo e mudança de estilo de pensamento.
	Caracterizar o Coletivo e a Mudança do Estilo de Pensamento dos professores;	- Epistemologia de Fleck. -Curso de Engenharia Elétrica.	-Análise documental.	-Curso de Engenharia Elétrica. -Estilo de Pensamento e Mudança de Estilo de pensamento.	-Estilo, coletivo e mudança de estilo de pensamento.
	Investigar as metodologias de ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica.	-Curso de Engenharia Elétrica.	-Análise documental.	-Ensino de Matemática.	Diretrizes Curriculares Nacionais. -Projeto Pedagógico do curso. -Estrutura Curricular do Curso. -Planos de Ensino.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2015.

#### 4.4 ANÁLISE DOCUMENTAL E ANÁLISE DE CONTEÚDO

A análise documental realizada nessa pesquisa está baseada no que propõem Ludke e André (1986). Segundo as autoras

[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja completando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38).

Como método de coleta de dados para a pesquisa, será utilizada a análise documental, onde serão estudados o DCN, o PPC e os Planos de Ensino de disciplinas da área de matemática do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC. Ainda segundo Ludke e André (1986), “Os documentos possuem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador”. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39). Mais adiante, as autoras afirmam que,

“Selecionados os documentos, o pesquisador procederá à análise propriamente dita dos dados. Para isso ele recorrerá geralmente à análise de conteúdo [...] a análise de conteúdo pode caracterizar-se como um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens.” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 41).

Segundo Patton (1980, apud Ludke; André, 1986),

[...] a análise de dados qualitativos é um processo criativo que exige um grande rigor intelectual e muita dedicação. Não existe uma forma melhor ou mais correta. O que existe é sistematização e coerência do esquema escolhido com o que pretende o estudo. (p. 42).

Referente ao tipo de registro também podem ter diferenças nas escolhas. Como afirmam Ludke e André (1986), “Alguns preferirão ir fazendo anotações à margem do próprio material analisado, outros utilizarão esquemas, diagramas e outras formas de síntese da comunicação”. (p. 42).

Para a construção das categorias que deverão refletir aos propósitos da pesquisa, será um processo de inúmeras leituras e releituras, essencialmente indutivo, que culminará nesta construção de categorias ou tipologias.

Para iniciar a discussão apresentamos a síntese da análise dos documentos relacionados ao curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, das principais características encontradas de referência da análise relativas as categorias de Fleck estudadas, conforme Quadro 8.

Quadro 8 - Estilo de Pensamento.

Objetivos	DCN e PPC da Engenharia Elétrica	Planos de Ensino (Matemática)
Compreender o estilo de pensamento dos professores da Engenharia Elétrica sobre as disciplinas da área de matemática na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC – Lages (SC)	Estilo de Pensamento Aberto: Possibilidade de Estilo de Pensamento Tradicional ou Participativo	Ênfase para o conhecimento específico da disciplina (Estilo de Pensamento Tradicional), mas demonstra iniciativas que podem evidenciar uma mudança no Estilo de Pensamento (Estilo de Pensamento Participativo)
Discutir sobre o Estilo de Pensamento que esteve e está presente na formação inicial desses professores;	Estilo de Pensamento Aberto: Possibilidade de Estilo de Pensamento Tradicional ou Participativo	Ênfase para o conhecimento específico da disciplina (Estilo de Pensamento Tradicional), mas demonstra iniciativas que podem evidenciar uma mudança no Estilo de Pensamento (Estilo de Pensamento Participativo)
Caracterizar o Coletivo e a Mudança do Estilo de Pensamento dos professores;	Estilo de Pensamento Aberto: Possibilidade de Estilo de Pensamento Tradicional ou Participativo	Apresentam evidências de uma mudança no Estilo de Pensamento (Estilo de Pensamento Participativo)
Investigar as metodologias de ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica.	Estilo de Pensamento Aberto: Possibilidade de Estilo de Pensamento Tradicional ou Participativo	Evidencia com mais frequência o repasse da informação, mas também oferecem abertura para a participação do estudante.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2015.

## 5 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Após a coleta de dados realizadas através das DCN para o curso de Engenharia Elétrica, o PPC e os Planos de Ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, efetivou-se a análise e discussão dos dados.

As DCN foram analisadas através do cruzamento de informações com o PPC, pois o PPC foi construído com embasamento nessas Diretrizes e Normatizações relacionadas ao curso de Engenharia Elétrica. Dessas normatizações, destacam-- se:

✓ **Resolução CNE/CES n. 11 de 11 de março de 2002 que Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Observou-se que o PPC foi construído atendendo a resolução citada. Destaca-se que nesta resolução, em seu Art. 4º temos,

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; [...] V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; [...] IX - atuar em equipes multidisciplinares; (CNE/CES, 2002).

Foi destacado estes pontos do artigo quarto da resolução por ser entendido que relacionavam com o objeto desta pesquisa, onde entende-se que o engenheiro também deverá ter competências e habilidades para aplicar conhecimentos matemáticos relacionados à engenharia.

✓ **RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.** Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. (R1010/2005).

✓ **Parecer CNE/CES n. 08/2007,** referente à Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial. (CNE/CES, 2007).

✓ **Portaria do MEC que divulga a redução dos títulos de cursos de Engenharia.**

✓ **Referenciais curriculares nacionais dos cursos de bacharelado e Licenciatura** (abril/2010).

✓ **LEI Nº 5.194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966.** Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

Observou-se que no PPC de Engenharia Elétrica está em conformidade com as diretrizes e normatizações citadas anteriormente, sendo que estas ajudaram para a construção do currículo do curso, pensado com a ideia de articulação das disciplinas que formam sua estrutura curricular, que foi outro objeto de estudo.

Conforme o PPC,

Esta estrutura curricular está organizada na perspectiva da criação de condições para a consolidação dos conhecimentos adquiridos, através da articulação das disciplinas, atividades complementares, trabalhos de iniciação científica e projetos de extensão. (2010, p.32).

Para que haja especialmente a articulação entre as disciplinas, Cunha, em Laudares e Ribeiro (2000) destaca a importância do papel do professor. Segundo o autor,

O do saber técnico-instrumental e o do emancipatório, devem compor uma trajetória única e cooperativa no desenvolvimento do currículo do curso de Engenharia, sendo de responsabilidade do professor utilizar o seu grau de liberdade em sala de aula para atuar de forma transformadora. (CUNHA, apud LAUDARES & RIBEIRO, 2000, p. 494).

Ressalta-se a importância de que o PPC seja um documento que sempre esteja sendo reconstruído, pois o curso precisa atender as demandas atuais da sociedade. De acordo com Oliveira et al (2012),

As escolas de Engenharia hoje tem um grande desafio em relação ao ensino, que se constitui em adequá-lo às novas demandas tecnológicas e sociais. Percebem-se no cenário mundial mudanças no mundo do trabalho dos engenheiros devido à grande e rápida evolução das tecnologias e da ciência. Em decorrência dessas mudanças, o conceito de qualificação profissional vem se alterando, exigindo, cada vez mais, um número maior habilidades e competências no exercício de sua profissão. Nesta perspectiva, tornam-se necessário que as Escolas de Engenharia estejam sempre atentas a estas transformações para melhor definir o perfil dos profissionais que devem formar. Só assim atenderão de forma adequada as demandas da sociedade. (OLIVEIRA et al, 2012, p. 46).

Conforme já citado nesta pesquisa, as disciplinas da área de matemática fazem parte do núcleo de conteúdos básicos, sendo que estes conteúdos atingem 38% do total no curso de Engenharia Elétrica. Desta forma, atende ao Art. 6 da Resolução número 11 do CNE/CES de 2002, que define o núcleo de conteúdos básicos deve ter no mínimo 30% da carga horária do curso. As disciplinas da área de matemática representam 10,5% da carga horária do curso e 27,5% da carga horária dos conteúdos básicos.

Segundo análise realizada no PPC observou-se a estrutura curricular representada no Quadro 9, nota-se que as disciplinas da área de matemática estão concentradas nos quatro primeiros semestres do curso para que sirvam de suporte para as demais disciplinas, principalmente para as disciplinas específicas do curso.

**Quadro 9 - Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Elétrica – UNIPLAC.**

<b>Disciplinas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>
<b>1º Semestre</b>		
Introdução à Engenharia	2	30
Introdução à Programação	2	30
Química Geral	6	90
Probabilidade e Estatística	4	60
Física	4	60
Física Experimental	2	30
Cálculo	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>2º Semestre</b>		
Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	60
Programação	4	60
Desenho Técnico	4	60
Metodologia Científica	2	30
Física	6	90
Cálculo	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>3º Semestre</b>		
Circuitos Elétricos	6	90
Equações Diferenciais	4	60
Desenho Técnico	4	60
Sociologia do Trabalho	2	30
Eletromagnetismo	4	60
Cálculo	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>4º Semestre</b>		
Circuitos Elétricos	6	90
Eletrônica Analógica	6	90
Equações Diferenciais	4	60
Cálculo Numérico	4	60
Física	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>5º Semestre</b>		
Medidas Elétricas	4	60
Fenômenos de Transporte	4	60
Eletrônica Analógica	6	90

Eletrônica Digital	6	90
Resistência dos Materiais	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>6º Semestre</b>		
Engenharia de Segurança no Trabalho	2	30
Economia	2	30
Máquinas Elétricas	6	90
Microprocessadores/Microcontroladores	6	90
Sistemas de Controle Clássico	4	60
Materiais Elétricos	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>7º Semestre</b>		
Instrumentação e Controle	4	60
Hidráulica e Pneumática	4	60
Eletrônica de Potência e Acionamentos Controlados	4	60
Sinais e Sistemas	4	60
Instalações Elétricas	4	60
Redes de Comunicação	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>8º Semestre</b>		
Processamento Digital de Sinais	4	60
Automação e Supervisão de Processos	6	90
Proteção de Sistemas Elétricos	4	60
Trabalho de Curso	2	30
Geração de Energia Elétrica	4	60
Engenharia Econômica	4	60
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>9º Semestre</b>		
Transmissão de Energia Elétrica	2	30
Ciências do Ambiente	2	30
Subestações	2	30
Automação e Supervisão de Processos	4	60
Gestão de Pessoas	2	30
Empreendedorismo	2	30
Qualidade de Energia Elétrica	4	60
Distribuição de Energia Elétrica	2	30
Ética Profissional e Legislação	2	30
Trabalho de Curso	2	30
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>360</b>
<b>10º Semestre</b>		
Estágio Supervisionado	12	180
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>180</b>
<b>Total Parcial</b>	<b>228</b>	<b>3420</b>

<b>Atividades Complementares</b>	<b>12</b>	<b>180</b>
<b>Total Geral</b>	<b>240</b>	<b>3.600</b>

Fonte: PPC – Engenharia Elétrica – UNIPLAC

Com a análise das DCN, demais normatizações e o PPC, identifica-se uma possibilidade de um Estilo de Pensamento Aberto para o ensino no curso. Com este Estilo de Pensamento Aberto existe a possibilidade de um Estilo de Pensamento Tradicional e/ou Participativo.

Após a análise das DCN e demais normatizações e o PPC, iniciou-se a análise dos planos de ensino das disciplinas da área de matemática, sendo que foram selecionados os planos de ensino das oito disciplinas desta área, num total de cinquenta planos de ensino homologados entre o período do primeiro semestre de dois mil e onze (2011/1) até o segundo semestre de dois mil e quatorze (2014/2), representados no Quadro 10.

**Quadro 10 - Planos de ensino coletados para a pesquisa.**

Disciplinas	Semestre do curso	Período em que os planos de ensino foram apresentados e homologados							
		2011/1	2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Cálculo</b>	1°	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	
<b>Probabilidade e Estatística</b>	1°	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	
<b>Cálculo</b>	2°		2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>	2°		2011/2	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Cálculo</b>	3°			2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Equações Diferenciais</b>	3°			2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Cálculo Numérico</b>	4°				2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
<b>Equações Diferenciais</b>	4°				2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2

Fonte: Elaborada pelo autor, 2015.

A escolha da utilização do plano de ensino das disciplinas para coleta de dados para esta pesquisa, foi decorrente da importância deste documento. Conforme manual do docente da UNIPLAC,

O Plano de Ensino, segundo o Regimento Geral, Título VI, Seção I, Subseção II, é o contrato de trabalho entre ALUNO x PROFESSOR. O planejamento das atividades

do professor, pertinentes ao ensino, será expresso em forma de plano de ensino e deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: I - ementa; II - objetivos gerais e específicos; III - conteúdo programático; IV - metodologia; V - avaliação de aprendizagem; VI - bibliografia básica e complementar. (COELHO; DALLAZEN, 2015, p. 41).

Nos planos de ensino foram analisados os objetivos gerais, objetivos específicos, conteúdos programáticos, estratégias de ensino (metodologia) e sistema de avaliação (avaliação de aprendizagem).

O Quadro 11 representa os elementos analisados nos planos de ensino e alguns dados selecionados. Esses dados foram selecionados devido ao entendimento do pesquisador, podem representar um uso de metodologias voltadas para a aplicação dos conhecimentos de matemáticas nas áreas de conhecimento do curso de Engenharia Elétrica, ou simplesmente representam a utilização de metodologias voltadas para aplicações de conhecimentos matemáticos.

**Quadro 11 - Elementos de análise dos planos de ensino.**

Elementos analisados no Plano de Ensino	Dados coletados
Objetivo geral	<p>Subsidiar o aluno com conhecimentos matemáticos para facilitar a apropriação dos conhecimentos específicos do curso e ainda fazer com que os conteúdos matemáticos desenvolvidos tornem-se ferramenta indispensável no exercício de sua profissão;</p> <p>Relacionar tais conceitos com a prática da Engenharia Elétrica;</p> <p>[...] resolvendo problemas relacionados a sua futura área de atuação;</p> <p>Desenvolver no acadêmico a capacidade de sistematização, interpretação e abstração dos conteúdos propostos, a fim de construindo um referencial indispensável para a continuidade do curso e no exercício de sua profissão;</p> <p>[...] despertando para a importância da disciplina nas suas atividades acadêmicas e profissionais;</p> <p>[...] enfatizando os diversos métodos para obter suas soluções em específico na área de Engenharia Elétrica.</p>
Objetivo Específico	<p>Interpretar os princípios gerais [...] bem como a sua ligação com especificidades de Engenharia Elétrica;</p> <p>Aplicar os conteúdos estudados na solução de problemas relacionados à Engenharia Elétrica;</p> <p>Aplicar os conhecimentos adquiridos em especial na Engenharia</p>

	<p>Elétrica;</p> <p>Interligar sempre que possível os conteúdos estudados, com as disciplinas profissionalizantes;</p> <p>Relacionar os conteúdos estudados com outras disciplinas do curso e com aplicações;</p> <p>Aplicar os conhecimentos de Integrais Múltiplas em especial na Engenharia Elétrica;</p> <p>Aplicar os conhecimentos na resolução de problemas.</p>
Conteúdo programático	<p>Aplicações da derivada;</p> <p>Aplicações das equações diferenciais de ordem 1;</p> <p>Aplicações das EDL de ordem 2;</p> <p>Aplicação dos métodos estudados e implementação de Métodos Computacionais;</p> <p>Aplicação da Transformada de Laplace à circuitos elétricos.</p>
Estratégias de Ensino	<p>Aula expositiva e dialogada;</p> <p>Estudo dirigido;</p> <p>Estudo individualizado;</p> <p>Trabalho em grupo;</p> <p>Laboratório.</p>
Sistema de Avaliação	<p>Avaliações Individuais Escritas;</p> <p>Avaliação Interdisciplinar (a partir de 2014/2).</p>

Fonte: Planos de ensino do curso de Engenharia Elétrica – UNIPLAC (2011/1 – 2014/2)<sup>3</sup>.

Por meio de análise dos objetivos geral e específicos dos planos de ensino, ficou demonstrado que estes apresentaram mais evidências de metodologias de ensino voltadas para as aplicações dos conhecimentos estudados nas disciplinas. No objetivo geral, ficou claro a intenção de apresentar as disciplinas de forma que elas sejam úteis para a vida profissional ou como suporte para as disciplinas específicas do curso. No objetivo específico, essas evidências diminuíram, pois os objetivos específicos traziam mais informações do que se

<sup>3</sup> Referência: <http://www.uniplaclages.edu.br/site/planodeensino> Acesso em 2015.

pretendia com os itens da ementa com mais ênfase nos conhecimentos matemáticos e diminuiu a relação com aplicações.

No conteúdo programático, observou-se que eram discriminados os itens da ementa, apresentando a ordem em que seriam trabalhados os conteúdos e em muitas vezes como se dividiam esses itens. Apesar de diminuir a frequência, observou-se que em alguns momentos demonstravam de que forma estariam relacionando esses itens com aplicações. Junto com o conteúdo programático também foram analisadas as estratégias utilizadas para cumprir com o conteúdo proposto. Nos planos de ensino, foram encontradas as seguintes descrições referentes às estratégias: aula expositiva e dialogada, estudo dirigido, estudo individualizado, trabalho em grupo, laboratório. No modelo de plano de ensino adotado pela UNIPLAC, o campo onde é preenchido o conteúdo programático pode ser dividido em unidades e na maioria dos campos onde descreviam quais estratégias seriam usadas para cumprir o conteúdo para determinada unidade continha como estratégia aula expositiva e dialogada, mas normalmente acompanhada de outras estratégias, como estudo dirigido e/ou trabalho em grupo, onde entende-se que poderá estar dando liberdade de participação na aula para o estudante, e desta forma não ficando o aluno na aula apenas como ouvinte.

O último elemento analisado no plano de ensino foi o Sistema de Avaliação e nele observou-se que a forma de avaliação para as disciplinas eram avaliações individuais escritas. Destaca-se também que a partir do segundo semestre de dois mil e quatorze (2014/2), passa a ser obrigatória uma avaliação interdisciplinar (avaliação integrativa, interdisciplinar, na perspectiva operatória e individual) que é definida pelo colegiado de cada curso de que forma ela deverá ser aplicada.

Por meio dos planos de ensino observou-se que houve pouca troca de professores nas disciplinas e mesmo assim demonstrou-se que existiam algumas alterações nos planos de ensino de semestre para semestre, sendo elas, atualizações bibliográficas ou reorganizações em seus conteúdos.

Observa-se que o ensino da matemática no curso ainda é passado de uma forma que “o professor ensina e o aluno aprende”, denominado nesta pesquisa como Estilo de Pensamento Tradicional, mas devido a utilização de estratégias de ensino também usadas que permitiam a participação do aluno e algumas alterações nos planos de ensino, demonstram que existe uma

percepção da necessidade de mudança e melhoria no ensino e aprendizagem da matemática, caracterizando um ensino de matemática participativo.

Foi observado nos planos de ensino características semelhantes que representam o **Estilo de Pensamento** dos professores, formando um **coletivo de pensamento**. **Coletivo de Pensamento, Estilo de Pensamento e Mudança de Estilo de Pensamento** são algumas categorias de Ludwik Fleck que foram utilizadas para esta análise. De acordo com Bischoff (2009),

Este **coletivo** pode ser entendido como a comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e normas. Cada **Coletivo de Pensamento** possui maneira singular de ver e manter relação com o objeto de conhecimento, determinados pelo **Estilo de Pensamento** que possui. ( p. 21).

Conforme Lima (1999), a contribuição de Fleck na área de epistemologia é pouco conhecida, pois,

[...] possivelmente devido à sua origem judia-polaca, mas vem sendo resgatada pela Dra. Ilana Löwy da Universidade de Paris. No Brasil, há dois grupos que estão estudando Fleck, destacamos os pesquisadores da FIOCRUZ e do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências de Educação da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC-SC. (p. 35).

Entende-se que a UNIPLAC possui vários Coletivos de Pensamento, pois ela é uma universidade formada por vários cursos que possuem seus colegiados representados por professores que criam ou detém determinados conhecimentos. Cada colegiado representa um Coletivo de Pensamento que possui seu próprio Estilo de Pensamento.

Um dos cursos que a UNIPLAC possui há mais tempo é o curso de Matemática e como até pouco tempo a UNIPLAC era a única instituição que oferecia o curso de Matemática na região de Lages/SC, o colegiado do curso de Engenharia Elétrica possui professores de Matemática egressos da própria instituição. Os professores do colegiado do curso de Matemática formam um Coletivo de Pensamento, que possui seu próprio Estilo de Pensamento. Este Estilo de Pensamento dos professores do curso de Matemática pode influenciar os egressos do curso, que acabam formando um novo Coletivo de Pensamento formado pelo colegiado do curso de Engenharia Elétrica, que também possui seu próprio Estilo de Pensamento.

Por meio da análise dos planos de ensino das disciplinas de matemática do curso de Engenharia Elétrica, pode se identificar características teórico-metodológicas pertencentes ao Estilo de Pensamento desses professores, que denominamos de **Estilo de Pensamento**

**Tradicional.** Entretanto, observou-se também que devido a algumas alterações nos planos de ensino pode representar indícios de uma possível **Mudança de Estilo de Pensamento**, e desta forma o Estilo de Pensamento poderá estar em transição para um **Estilo de Pensamento Participativo**.

De acordo com Lima (1999),

A Mudança de Estilo de Pensamento está relacionada a “Transformação do Estilo de Pensamento” e, também se produz um novo conhecimento que rompe com o estilo anterior. Quando o Estilo de Pensamento está se estendendo, após ter sido instaurado, também produz conhecimentos novos, sem romper com o estilo anterior, não mudando de Estilo de Pensamento. (p. 41).

Desta forma entende-se que existe a possibilidade de Mudança de Estilo de Pensamento dos professores das disciplinas da área de matemática do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC. Esta mudança pode ser influenciada por buscas de metodologias de ensino da matemática que relacionem seus conteúdos com os conteúdos da área do curso. Evidencia-se a importância da formação continuada para os professores para que possam estar identificando a importância da busca dessas metodologias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurando atender aos objetivos da pesquisa que foram: Discutir sobre o Estilo de Pensamento que esteve e está presente na formação inicial desses professores; Caracterizar o Coletivo e a possibilidade de Mudança do Estilo de Pensamento dos professores; Investigar as metodologias de ensino das disciplinas da área de matemática no curso de Engenharia Elétrica, foi realizada pesquisa tendo como foco o ensino de Matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC, devido a formação do pesquisador e por atuar como professor das disciplinas da área de Matemática em cursos de engenharia. Cremos que o que foi pesquisado poderá servir de suporte para futuras pesquisas sobre o assunto. O problema que gerou o estudo foi: Qual o estilo de pensamento dos professores da área de matemática do curso de Engenharia Elétrica?

Para análise do problema tínhamos como hipótese: O Estilo de Pensamento dos docentes das disciplinas da área de matemática para a Engenharia Elétrica da UNIPLAC poderá estar vinculado à sua formação inicial; A metodologia do Ensino de matemática para a Engenharia Elétrica da UNIPLAC, da forma em que está posta, encontra-se diretamente relacionada ao Coletivo e Estilo de Pensamento desses docentes, sendo que a mudança de Estilo de Pensamento poderá ser um “caminho” para outra concepção teórico-metodológica para o ensino de matemática adequando ao perfil profissional do curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC.

A pesquisa foi realizada por meio de análise documental com análise de conteúdo nas diretrizes e normatizações para o curso de Engenharia Elétrica, no Projeto Pedagógico do Curso e nos Planos de Ensino das disciplinas da área de matemática do curso entre os anos de dois mil e onze a dois mil e quatorze (2011 – 2014). Foram utilizadas as categorias de Fleck, **Coletivo de Pensamento, Estilo de Pensamento e Mudança de Estilo de Pensamento**, como suporte para a análise dos dados obtidos na pesquisa, que nesta pesquisa categorizou os três Estilos de Pensamento dos professores: Tradicional, participativo e aberto.

Foi constatado que o ensino da matemática no curso de Engenharia Elétrica da UNIPLAC ainda está posto de uma forma que o professor seja o centro das atenções, quem ensina, e o estudante com o dever de receber o conhecimento, quem aprende, configurando então o Estilo de Pensamento dos professores.

Ficou evidente por meio das análises que os professores buscam melhorias na forma de planejar sua disciplinas e desta forma apresentam indícios de que existe uma Mudança no Estilo de Pensamento desses professores. Desta forma, esses professores estão em processo de transição de Estilo de Pensamento.

Com as mudanças que podem estar acontecendo no ensino de matemática no curso referido, pode demonstrar uma nova postura teórico-metodológica que passa por uma outra concepção de produção do conhecimento, avaliando melhor o processo e uma reflexão com intuito de melhoria na prática de ensino.

Desta forma, entende-se que este conjunto de normas, saberes e práticas que nos influenciam dentro de um Coletivo de Pensamento e faz com que tenhamos esse Estilo de Pensamento, não é o limitador para que alcance uma melhora no processo de ensino-aprendizagem, mas, este refletir sobre qual Estilo de Pensamento que nós temos pode ser um caminho para o início de uma Mudança de Estilo de Pensamento, que neste caso seria como fazer o processo de ensino-aprendizagem torne-se um processo de mediação entre os envolvidos, desta forma também, alterando o Estilo de Pensamento dos futuros professores.

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, Lea das Graças Camargo (org.); ALVES, Leonir Passate (org.). **Processos de Ensino na Universidade: Processos para as estratégias de trabalho em aula**. 9 ed. Joinville, SC: Univille, 2010. 155 p.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002. In: FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em educação matemática - 2. ed.** - Palhoça : UnisulVirtual, 2005. 87 p.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.
- BAZZO, Walter António; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. 270p.
- BISCHOFF, Henri Fernando. **O Estilo de Pensamento em Medicina Estética: reflexões sobre as bases epistemológicas da formação médica**. 2009. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 11/2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Referenciais nacionais dos cursos de engenharia**. Brasília: SESU.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional. **Educação profissional: um projeto para o desenvolvimento sustentado**. Brasília: SEFOR, 1995. 24 p.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 5.194, DE 24 DE DEZEMBRO DE 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências**. (L5194/1966).
- BRITO, Marcia Regina F. **Psicologia da educação matemática: um ponto de Vista**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 29-45, 2011. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/viewFile/22594/14833>> Acesso em 23 nov. 2013.
- CAETANO, Saul Silva. **Professores enquanto atores na rede social de elaboração dos currículos do ensino tecnológico de telecomunicações**. 2011. 268 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95425/299889.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 set. 2014.

- CARVALHO, Dione L. **Metodologias do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- COELHO; Vera Rejane (Org.); DALLAZEN, Aline (Org.). **Manual de orientações discente**. Lages: UNIPLAC, 2015. 61 p.
- CONFEEA. Resolução Nº 1.010, de 22 de agosto de 2005. **Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional**. (R1010/2005)
- CRUZ, Cristiano Cordeiro. **Uma proposta de formação técnico-humanista aplicada ao ensino de engenharia elétrica**. 14/16/2002. [s. n.]. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas. Mestrado em Engenharia Elétrica. Campinas, SP: 2002. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000267667>> Acesso em 16 nov. 2013.
- CUNHA, Flávio Macedo. **O sindicalismo e a formação de engenheiros**. In: BRUNO, Lúcia Barreto; LAUDARES, João Bosco (Org.). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: Fumarc, 2000. cap. 3. R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 81, n. 199, p. 491-500, set./dez. 2000.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **O ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FÁVERO, Maria Helena. **A pesquisa de intervenção na psicologia da educação matemática: aspectos conceituais e metodológicos**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 47-62, 2011. Editora UFPR. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602011000400004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602011000400004&script=sci_arttext)> Acesso em 16 nov. 2013.
- FIGUEIREDO, Orlando de Andrade. **Sentidos de Percepção e Educação Matemática: Geometria Dinâmica e Ensino de Funções com Auxílio de Representações Dinâmicas**. 01/11/2010. 105 f. Doutorado em Educação Matemática. Instituição de Ensino: Universidade de São Paulo/São Carlos. Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/RIO CLARO. Disponível em: < <http://base.repositorio.unesp.br/handle/unesp/102162> > Acesso em 16 nov. 2013.
- FLECK, L. **La genesis el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alvanza Editorial, 1986. In: LIMA, Lúcia Ceccato de. **A formação continuada de professores de ciências: Relato de uma experiência**. Lages, 1996.
- FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia C. **Tendências em educação matemática**. 2. ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2005. 87 p.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice EliasCosta. 3.ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (org). **Métodos de pesquisa**. coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

FORNER, Regis. **Paulo Freire e Educação Matemática: reflexos sobre a formação do professor**. Campinas: PUC-Campinas, 2005. 193p. Disponível em <[http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/livros/educacao\\_matematica.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/livros/educacao_matematica.pdf)> Acesso em 23 nov. 2013.

FROTA, Paulo R. de O; SOBRINHO, José Augusto de C. M. **Ensino de Ciências: Textos e Contextos**. Florianópolis: Marte Editora, 1998.

JUNIOR, Helio Rosetti; APARECIDA, Santiago Rosemary; JULIANO, Schimiguel. **Educação Matemática e Financeira: um estudo de caso em Cursos Superiores e Tecnológicos**. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1063>> Acesso em 16 nov. 2013.

LEITE, R. C. M.; FERRARI, N; DELIZOICOV, D. **A história das leis de Mendel naperspectiva fleckiana**. 2001. In: LORENZETTI, Leonir; MUENCHEN, Cristiane; SLONGO, Iône I. P. **A contribuição epistemológica de Ludwik Fleck na produção acadêmica em educação em ciências. VIII ENPEC, 2011** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1141-1.pdf>> Acesso em 23 nov. 2013.

LIMA, Lucia Ceccato de. **A formação do professor de ciências: uma abordagem epistemológica**. Dissertação (Mestrado em Educação – Educação e Ciências)-Cursos de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999. 107 p.

LINSINGEN, Irlan von. **Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária**. COBENGE 2014: Engenharia: Múltiplos saberes e atuações. Juiz de Fora , MG, 2014. Disponível em: < <http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/130133.pdf>> Acesso em 06/ de nov. de 2014.

LOBO, Roberto. **O crescimento dos curso de engenharia no Brasil. ANDIFES. 2014**. Disponível em:< <http://www.andifes.org.br/?p=25740> >. Data de acesso 13 Jun. 2014.

LODER, Liane Ludwig **Engenheiro em formação: o sujeito da aprendizagem e a construção do conhecimento em engenharia elétrica**. 13/03/2009. 320f. Tese (Doutorado) – Universidade federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2009, Porto Alegre, BR-RS. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/16183>> Acesso em 23 nov. 2013.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99 p.

LUNGARZO, Carlos. **O que é ciência**. 3ª edição, São Paulo: Brasiliense, 1991. 87 p.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Educação**. São Paulo: Cortez, 1995.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. **Ensino de ciências: Texto e contexto**. Florianópolis: Marte, 1998. 147 p.

MENEZES, L. C. **Professores: Formação e profissão**. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Apostila. Programa de Pós-Graduação. 2003. Disponível em: <[www.posuniasselvi.com.br](http://www.posuniasselvi.com.br)> Acesso em julho de 2014.

OLIVEIRA, V. F. (Org.); CHAMBERLAIN, Z. (Org.); PÉRES, A. (Org.); Schwertl, S. L. (Org.); BRANDT, P. R. (Org.); BAZZO, W. A. (Org.); TONINI, A. M. (Org.); VILLAS-BOAS, V. (Org.); CAMPOS, L. C. (Org.); LODER, L. L. (Org.). **DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: Vocação, Formação, Exercício Profissional, Experiências Metodológicas e Proposições**. 1. ed. Brasília - DF: Abenge, 2012. v. 1. 295p .

PARREIRAS, Marcia M. Martins. **Ludwik Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as Ciências da Vida**. 01/12/2006. 204 f. Mestrado Acadêmico em História. Instituição de Ensino: Universidade Federal de Minas Gerais. Biblioteca Depositária: Biblioteca da FAFICH UFMG Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/VCSA-6XTGF7>> Acesso em 16 nov. 2013.

PATTON, M. Q. **Qualitative Evaluation**. Beverly Hills, Ca., SAGE. 1980. In: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99 p.

PIMENTA, Selma Garrido (org). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez, 1997.

PINTO, Silvia Prietsch Wendt. **Ensino e aprendizagem de derivada na educação matemática a distância por meio da metodologia da resolução de problemas**. 01/07/2010. 130 f. Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática Instituição de ensino: Centro Universitário Franciscano. Biblioteca depositária: Centro Universitário Franciscano – UNIFRA. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Produ%C3%A7%C3%A3o/Disserta%C3%A7%C3%B5es/tabid/438/Default.aspx>> Acesso em 23 nov. 2013.

PRETTO, Nelson De Luca; RICCIO, Nícia Cristina Rocha. **A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais**. Educar em Revista. no.37. Curitiba. 05/08 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602010000200010>> Acesso em 23 nov. 2013.

REHFELDT, Márcia Jussara Hepp, NICOLINI, Cristiane Antonia Hauschild, QUARTIERI, Marli Teresinha, GIONGO, Ieda Maria. **Investigando os conhecimentos prévios dos alunos de cálculo do centro universitário UNIVATES**. ABENGE - Revista de Ensino de Engenharia . v. 31, n. 1, p. 24-30, 2012. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/revista/index.php/abenge/article/view/106>> Acesso em 23 nov. 2013.

RODRIGUES, Fredy Coelho. **Laboratório de educação matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores**. 06/04/2011. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Disponível em: <[www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat\\_RodriguesFC\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_RodriguesFC_1.pdf)> Acesso em 23 nov. 2013.

SANTOS, Benerval Pinheiro. **Paulo Freire e Ubiratam D'Ambrosio: contribuições para a formação de professores de matemática n Brasil**. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP: s.n., 2007. 444p.

SIEBRA, Isis França Gonçalves. **Um olhar sobre as tendências metodológicas em Educação Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática.** Disponível em <<http://www.edumat.ufms.br/index.php?section=dissertacoes&itemId=52>> Acesso em 23 nov. 2013.

SILVA, Marilda da. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 114 p.

SILVA, Vania Fernandes; BASTOS, Fernando. **Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012.

SILVA, Viviane Cota; TAKAHASHI, Ricardo Hiroshi Caldeira; PINTO, Márcia Maria Fusaro. **Aprendizagem de conceitos científicos em um curso de engenharia elétrica: o caso do princípio da superposição.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 31, n. 1, p. 13-23, 2012. Disponível em: <[http://www.upf.br/seer/index.php/ree\\_old/article/view/1043](http://www.upf.br/seer/index.php/ree_old/article/view/1043)> Acesso em 23 nov. 2013.

SOUZA, Luana Poltronieri de. **A Matemática na Engenharia Mecânica da UFES.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. 2008. 219 p. Disponível em: <[http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/nometese\\_130\\_LUANA%20POLTRONIERI%20DE%20SOUZA.pdf](http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/nometese_130_LUANA%20POLTRONIERI%20DE%20SOUZA.pdf)> Acesso em 10 de dez. 2014.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 3.ed. Trad. Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. In: Silva, Marilda da. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 114 p.

TAVARES, Alexandre Cavalca. **O ensino da patologia humana e suas relações históricas com o estilo de pensamento a partir da análise de livros-texto.** 01/04/2008 111 f. Mestrado Acadêmico em Educação. Instituição de Ensino: Universidade de Brasília. Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UNB. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/1042>> Acesso em 30 nov. 2013.

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE UNIPLAC (Santa Catarina). Curso de Engenharia Elétrica (Ed.). **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica.** Lages: Uniplac, 2010. 65 p.

ZABALZA, Miguel A. **O ensino Universitário.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

## ANEXOS

## Plano de Ensino

**Curso:**  
**Disciplina:**  
**Docente:**  
**Carga Horária:**  
**Créditos:**  
**Semestre do Curso:**  
**Ano/Semestre:**

**Ementa:**

**Objetivo Geral:**

**Objetivos Específicos:**

**Conteúdo Programático:**

Unidade	Conteúdo	Carga Horária	Estratégias*
<b>Carga Horária Total</b>			

\* Descrição das Estratégias:

**Sistemática de Avaliação:**

Conteúdo	
Atitudes	
Habilidades	
Outras (não obrigatório)	
Formas de Avaliação	
Datas Previstas (não obrigatório)	

**Bibliografia Básica:** (obrigatória de duas a cinco obras)

**Bibliografia Complementar:** (não obrigatória)

---

**Observações:** (não obrigatória)