

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE

ROSÂNGELA MEDEIROS CAVALCANTI FÉLIX DE OLIVEIRA

“PROPOSIÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA ESTUDO DO
PERFIL DO ENGENHEIRO ELETRICISTA/ELETROTÉCNICO NO
SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato ROSÂNGELA MEDEIROS CAVALCANTI FÉLIX DE OLIVEIRA

Recife, 26 de novembro de 1999.

PROF^a. DENISE DUMKE DE MEDEIROS, Docteur (UFPE)

PROF. GAUSS MOUTINHO CORDEIRO, PhD (UFPE)

PROF. AMARO HENRIQUE PESSOA LINS, Doutor (UFPE)

Dedico este estudo com muito carinho a meus pais, Jurandyr e Zenilda, meus guias inseparáveis e alavanca de apoio para grandes saltos.

A meu filho Mateus pela força interior renovadora que representa.

A meu marido Fernando, por me lembrar continuamente que os obstáculos são desafios superáveis.

“A teoria em si (...) não transforma o mundo. Pode contribuir para sua transformação, mas para isso tem que sair de si mesmo, e, em primeiro lugar, tem que ser assimilada pelos que vão ocasionar, com seus atos reais, efetivos, tal transformação. Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação; tudo isso como passagem indispensável para desenvolver ações reais, efetivas. Nesse sentido, uma teoria é prática na medida em que materializa, através de uma série de mediações o que antes só existia idealmente, como conhecimento da realidade ou antecipação ideal de sua transformação.”

Vázquez (1977, p.206-207) apud Berbel (1995)

AGRADECIMENTOS

À Professora Denise Dunke de Medeiros, pela condução firme na orientação desta dissertação, que sem seu apoio e colaboração não teria se tornado possível.

Ao Professor Adiel Teixeira de Almeida, primeira pessoa a depositar confiança e estímulo na realização deste trabalho, pela indicação de bolsa de estudo e orientação inicial.

À ELETROBRÁS pela bolsa concedida, que viabilizou a construção deste trabalho e pelo incentivo à educação continuada neste País.

Ao Engenheiro Sinval Zaidam Gama pelo apoio, confiança e estímulo à realização deste estudo.

A todos os engenheiros eletricitas, eletrotécnicos da empresa pesquisada, em especial aos engenheiros Reive Barros dos Santos, Ângelo Barros e Gustavo Alencar por proporcionarem infra-estrutura de apoio indispensável ao desenvolvimento deste trabalho.

Às professoras Eleonora Carvalho e Lúcia Maria Barbosa de Oliveira pela atenção e grande ajuda no acesso a material de pesquisa indispensável à elaboração desta dissertação.

À Professora Eliete Santiago e colegas do Centro de Educação minha gratidão e admiração pela ajuda recebida e pela oportunidade de conhecer sob um novo ângulo, num clima amistoso, os desafios da pesquisa científica.

Ao Professor Jorge Alexandre Neves pelos momentos de discussão, informações e empréstimo de material didático que enriqueceram o desenvolvimento deste estudo.

Ao Professor Maurílio José dos Santos pelos valiosos ensinamentos de humildade, disciplina e perseverança, pela disponibilidade e empréstimo de material didático valioso que deram todo o suporte de base para o desenvolvimento e reflexões desta pesquisa.

A Sheila Pincovsky e Marieta Baltar pela contribuição preciosa à etapa de elaboração do instrumento de coleta.

Ao Engenheiro José Carlos da Silva pelas sugestões na etapa de apresentação dos dados da pesquisa.

Ao Estatístico Ricardo Alexandre Melo da Silva pela colaboração na compilação dos dados, compartilhando sua experiência profissional à seção de apresentação dos dados.

À prima Viviana pela paciência e contribuição voluntária ao trabalho, na formatação final da dissertação.

À Iris Eucaris, Maria Alice Rocha e Eunice Moura pelo carinho, atenção e pelos inúmeros incentivos nos momentos difíceis.

A Cristiano de Melo e Mônica Araújo por compartilharem sua experiência em informática.

A todos aqueles que de inúmeras maneiras estiveram presentes e facilitaram este caminhar.

RESUMO

A atual estrutura do ensino de engenharia no Brasil, passa por transformações que visam atender demandas atuais e futuras da sociedade, num contexto de amplo e dinâmico desenvolvimento científico e tecnológico. Busca-se o desenvolvimento de uma formação profissional, que capacite o futuro engenheiro a atuar num cenário globalizado e de constantes mudanças. As novas tendências no ensino de engenharia, tanto a nível internacional como nacional, evidenciam a importância da reformulação curricular, considerando aspectos como sua maior flexibilidade, agilidade para acompanhar a rapidez dos fluxos de informação e conhecimentos tecnológicos, menor carga horária, ênfase na pesquisa e educação continuada dentre outros. Este estudo que aqui se desenvolve, está atento a este contexto e aborda a proposição de uma metodologia para o estudo do perfil do profissional de engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica, no setor de energia elétrica a partir das atividades desenvolvidas. As atividades desenvolvidas servem como indicadores de verificação do nível de exigências de conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos, sob a ótica do profissional de engenharia elétrica, no próprio ambiente de trabalho. Este estudo buscou ainda, obter informações do universo estudado que proporcionassem contribuições para melhorias acadêmicas e sua educação continuada. O resultado da pesquisa indica, que para o pleno exercício das atividades destes profissionais verificou-se a necessidade de conhecimentos na área organizacional e comportamental, lecionadas de forma mais objetiva e aprofundada conciliando teoria e prática profissional; necessidade de desenvolvimento de habilidades gerenciais para: administrar recursos, ter autonomia/iniciativa, responsabilidade profissional, e capacidade para perceber a necessidade do auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo. Verificou-se ainda a necessidade de atitudes relacionadas a uma postura ética profissional, interação com pessoal, ter iniciativa e estar em sintonia com os objetivos e política estratégica da empresa. Ressalta-se que entre as sugestões levantadas para melhorar o atual sistema de formação, estão os aspectos que dizem respeito a uma formação compatível com as peculiaridades regionais e da globalização.

ABSTRACT

The current structure of Engineering Courses in Brazil, is going through transformations, focusing in satisfying current and future demands from Society, in a context of broad and dynamic scientific and technological development. It's necessary to develop a global professional formation that make possible to the future engineer, operate in a world scenery of frequent changes. New trends in Engineering teaching, both at international and national level, put in evidence the need of curricula change, considering issues like more flexibility and ability to follow the fast evolution of technological knowledge. The curricula characterization now a days, points to a shorter time schedule, research, continuous education and hands on activities. This study, explores a methodological proposal to study the present professional profile of Electric / Electrotechnical Engineering, at distribution sector in Pernambuco State, based on developed activities at their own work environment. The developed activities, serve as indicators to verify the level of knowledge, ability and attitudes required at the academic institution, concerned in interacting with society to know the actual knowledges, abilities and attitudes that match their demands. This study obtains useful information about the researched universe, providing contributions to a better academic study and continuing education for those professionals. Results indicate that, to get the most from these professionals it is necessary knowledge in the organizational and behavioral fields, learned in a more deep and objective way, relating theory and professional practice; managerial skills to coordinate resources, entrepreneurship, professional responsibilities and ability to perceive the necessity of self learning and continuous improvement. Besides these skills, it was also identified the need of a behavior focused in professional ethics, people's interaction, initiative and to be interacting with the objectives and strategic policies of the company. Also relevant, among suggestions developed to improve the current education system, are some aspects related to compatible formation considering regional specificities and globalization process.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE QUADROS.....	xv
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Tema e Problema.....	1
1.2 Justificativa e Relevância.....	6
1.3 Objetivos e Hipóteses deste Trabalho.....	12
1.3.1 Objetivos Gerais.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.4 Hipóteses da Pesquisa.....	13
1.4.1 Hipótese Geral.....	13
1.4.2 Hipóteses Específicas.....	14
1.5 Caracterização de uma Empresa do Setor Energético Estudado.....	14
1.6 Síntese do Capítulo.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Algumas Considerações sobre Educação e Mercado de Trabalho	17
2.1.1 Perspectiva Ortodoxa.....	17
2.1.2 Perspectiva Crítica.....	19
2.1.3 Perspectiva do Mercado Dual do Trabalho.....	21
2.1.4 Habilidades Exigidas dos Profissionais pelo Mundo Pós-Industrial.....	23
2.2 Atividades Desenvolvidas pelos Engenheiros Eletricistas.....	26
2.2.1 Reflexões sobre os Fatores que Atuam no Setor Energético.....	29
2.2.2 Algumas Considerações sobre Conhecimentos e Teorias na Área de Ergonomia e Psicologia Cognitiva.....	30
2.2.3 Conceito da Categoria Atividade de Trabalho.....	32
2.3 Prováveis Conhecimentos, Habilidades e Atitudes Necessárias aos Engenheiros Eletricistas.....	35
2.3.1 Prováveis Conhecimentos Requeridos no Ambiente de Trabalho.....	35
2.3.1.1 Tendências para um Atualizado Currículo de Engenharia e Perfil Profissional.....	37

2.4 Prováveis Habilidades Requeridas pelos Engenheiros Eletricistas.....	40
2.5 Prováveis Atitudes Requeridas para os Engenheiros Eletricistas.....	44
2.6 Prováveis Dificuldades Enfrentadas pelos Engenheiros Eletricistas.....	47
2.7 Prováveis Desafios Enfrentados pelos Engenheiros Eletricistas.....	49
2.8 Grau de Percepção dos Engenheiros Eletricistas quanto às Habilidades, Conhecimentos e Atitudes Requeridos no Ambiente de Trabalho.....	50
2.9 Exigências de Outros Conhecimentos segundo as Atividades Desenvolvidas.....	50
2.9 Síntese de Capítulo.....	50
3 METODOLOGIA.....	51
3.1 Classificação da Pesquisa.....	51
3.2 Descrição e Composição da População.....	52
3.3 Coleta dos Dados.....	52
3.4 Técnicas de Coleta dos Dados.....	52
3.4.1 Coleta Documental.....	53
3.4.2 Documentação Direta Extensiva.....	54
3.4.2.1 Questionário Utilizado.....	55
3.4.3 Etapa de Elaboração dos Dados.....	58
3.4.4 Variáveis do Estudo.....	59
3.5 Síntese do Capítulo.....	61
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	63
4.1 Introdução.....	63
4.2 Identificação Geral.....	64
4.3 Formação Continuada.....	66
4.4 Aspectos Gerais Referentes à Atuação Profissional do Engenheiro Eletricista.....	71
4.5 Aspectos Necessários às Atividades Executadas.....	81
4.5.1 Prováveis Conhecimentos Necessários aos Profissionais de Engenharia Elétrica.....	82
4.5.2 Prováveis Habilidades Necessárias aos Profissionais de Engenharia Elétrica.....	84
4.5.3 Prováveis Atitudes Necessárias aos Profissionais de Engenharia Elétrica.....	87
4.5.4 Prováveis Dificuldades Enfrentadas pelos Profissionais de Engenharia Elétrica.....	88
4.5.5 Prováveis Desafios Enfrentados pelos Profissionais de Engenharia Elétrica.....	90
4.6 Análise Estatística entre Algumas Variáveis.....	92

4.6.1 Teste de Associação entre as Variáveis.....	92
4.7 Sugestões dos Profissionais para Melhorar o Atual Sistema de Formação Universitária.....	100
4.8 Síntese do Capítulo.....	102
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	103
5.1 Limitação do Estudo.....	103
5.2 Conclusões do Estudo.....	103
5.3 Sugestões para Trabalhos Futuros.....	106
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
7 APÊNDICES.....	109
7.1 Questionário Elaborado e Aplicado no Universo estudado.....	110
7.2 Relação dos Engenheiros Antes e Após a Aplicação dos Instrumentos.....	118

LISTA DE TABELAS

- Tabela 4.1 – Ano de conclusão da graduação*
- Tabela 4.2 – Distribuição dos engenheiros eletricitas por faixa etária*
- Tabela 4.3 – Ano de conclusão da pós-graduação*
- Tabela 4.4 – Fontes de atualização dos conhecimentos no setor de energia*
- Tabela 4.5 – Maiores necessidades de atualização profissional*
- Tabela 4.6 – Tempo de experiência anterior à empresa*
- Tabela 4.7 – Tempo de serviço na empresa*
- Tabela 4.8 – Cargo atual ocupado na empresa*
- Tabela 4.9 – Grau de frequência das atividades realizadas (dados iniciais)*
- Tabela 4.10 – Grau de frequência das atividades realizadas (dados agrupados)*
- Tabela 4.11 – Grau de importância dos conhecimentos formais*
- Tabela 4.12 – Grau de importância dos conhecimentos complementares*
- Tabela 4.13 – Grau de importância das habilidades (dados iniciais)*
- Tabela 4.14 – Grau de importância das habilidades (dados agrupados)*
- Tabela 4.15 – Grau de importância das atitudes (dados iniciais)*
- Tabela 4.16 – Grau de importância das atitudes (dados agrupados)*
- Tabela 4.17 – Grau de concordância com as dificuldades (dados iniciais)*
- Tabela 4.18 – Grau de concordância com as dificuldades (dados agrupados)*
- Tabela 4.19 – Grau de concordância com os desafios (dados iniciais)*
- Tabela 4.20 – Grau de concordância com os desafios (dados agrupados)*
- Tabela 4.21 – Análise estatística entre o grau de importância atribuída à leitura, interpretação e expressão por meios gráficos e o grau de satisfação com a atividade profissional*
- Tabela 4.22 – Análise estatística entre o grau de concordância com melhorar a comunicação e o grau de satisfação com a atividade profissional*
- Tabela 4.23 – Análise estatística entre o grau de concordância com o desafio de dirigir pessoas e o grau de satisfação com a atividade profissional*
- Tabela 4.24 – Análise estatística entre o grau de importância do conhecimento complementar administração financeira e o grau de frequência da atividade executar projetos*
- Tabela 4.25 – Análise estatística entre o grau de importância do conhecimento complementar estratégia empresarial e o grau de frequência da atividade executar projetos*
- Tabela 4.26 – Análise estatística entre o grau de importância do conhecimento complementar modelos aplicados a dispositivos e sistemas elétricos e magnéticos e o grau de frequência da atividade tomar decisões estratégicas*
- Tabela 4.27 – Análise estatística entre o grau de importância da habilidade pessoal de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira e o grau de frequência da atividade tomar decisões estratégicas*

Tabela 4.28 – Análise estatística entre o grau de concordância com a dificuldade acompanhamento da qualificação profissional pela empresa e o grau de frequência da atividade tomar decisões estratégicas

Tabela 4.29 – Análise estatística entre o grau de concordância com a dificuldade necessidade de clima institucional seguro e participação entre as pessoas com o grau de frequência da atividade controlar a qualidade do fornecimento de energia elétrica

Tabela 4.30 – Análise estatística entre o grau de concordância com a dificuldade acompanhamento da qualificação profissional pela empresa e o grau de frequência da atividade emitir parecer técnico/relatório de desempenho da operação

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Atividade de trabalho, seus determinantes e repercussões

Figura 4.1 – Universidade onde realizou a graduação

Figura 4.2 – Distribuição dos engenheiros eletricitas por sexo

Figura 4.3 – Conhecimentos buscados nos cursos de pós-graduação realizados

Figura 4.4 – Universidade onde realizou a pós-graduação

Figura 4.5 – Frequência mensal de leitura na área eletrotécnica

Figura 4.6 – Opinião sobre a formação superior adquirida

Figura 4.7 – Grau de satisfação com a atividade profissional

Figura 4.8 – Grau de satisfação com o salário do setor elétrico

Figura 4.9 – Qualificação especial requerida

Figura 4.10 – Sugestões para melhorias no curso da graduação

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Relação dos cursos de pós-graduação profissionais específicos

Quadro 4.2 – Relação dos cursos de pós-graduação profissionais complementares

Quadro 4.3 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais requeridos

Quadro 4.4 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em administração/gestão

Quadro 4.5 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em planejamento/projeto

Quadro 4.6 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em manutenção e desempenho do sistema elétrico (transmissão/distribuição)

Quadro 4.7 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em automação e novas tecnologias

Quadro 4.8 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em comercialização/mercado

Quadro 4.9 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em padronização/normalização

1 INTRODUÇÃO

O assunto abordado nesta dissertação¹, faz parte da grande temática relacionada às novas tendências do ensino de engenharia no Brasil.

Observa-se como ponto de partida as discussões e debates nacionais que desde 1990, evidenciam as profundas transformações do avanço tecnológico, seus reflexos no setor produtivo, exigências sobre os recursos humanos nele inseridos, e suas repercussões sobre o sistema educacional.

A temática a nível nacional é remetida ao plano regional, especificamente ao Estado de Pernambuco, a uma empresa do setor de energia elétrica, considerando o papel preponderante que a mesma assume na base produtiva do mesmo.

Este estudo levou em consideração o currículo vigente para o curso de graduação de engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica da Universidade Federal de Pernambuco, como elemento referencial da educação formal adquirida pelos graduandos.

Para a pesquisa de campo, foi elaborado e utilizado instrumento de coleta visando a obtenção dos dados e caracterização do atual perfil do engenheiro eletricitista/eletrotécnico, levantando algumas das exigências de conhecimentos, habilidades e atitudes requeridas, segundo as atividades desenvolvidas.

O período em que a pesquisa de campo se desenvolveu foi de 26 de julho de 1999 até 20 de agosto deste mesmo ano.

O estudo apresenta as sugestões de melhorias acadêmicas apontadas pelos profissionais estudados para o pleno exercício de suas funções.

1.1 Tema e Problema

O tema selecionado refere-se à proposição de uma metodologia para estudo do perfil dos profissionais de engenharia elétrica partindo das atividades desenvolvidas no setor de distribuição de energia elétrica, no Estado de Pernambuco.

Sabe-se que, os sistemas tecnológicos atuais e futuros caracterizam-se pelo rápido fluxo de informações e possibilidade de auto-regulagem. Neste cenário, enquanto as máquinas executam os fluxos de materiais, as pessoas executam tarefas intelectuais e criativas.

¹ Este estudo teve o patrocínio da ELETROBRÁS, interagindo e gerando subsídios para profissional desta empresa, durante o desenvolvimento de sua tese de doutorado na PUC-RJ.

Alguns estudiosos como Segnini (1994) esclarecem no entanto que, as novas tecnologias determinam mudanças nas relações sociais, nos processos produtivos e desta maneira novas formas de uso da força de trabalho vão sendo estruturadas e novas exigências são delineadas em termos de qualificação para o trabalho.

Assim como Segnini, Caruso (1994) acrescenta que a mobilização de novas competências inclui mudanças nas relações de trabalho. Como consequência, a análise da qualificação passa a ser entendida como uma relação social decorrente da interação do trabalhador com o posto de trabalho ou da qualificação do trabalhador com a qualificação do posto de trabalho.

Este último autor observa a necessidade de contemplar tanto os atributos que as empresas arbitram para a ocupação de um posto de trabalho, como também os atributos pessoais do trabalhador independentemente do uso imediato que a empresa possa fazer deles.

Ainda segundo Caruso (1994), a passagem da qualificação para a formação profissional leva em consideração a forma como se estrutura e se transmite o conhecimento, apoiando-se no conceito de *transferibilidade*.

Conceito este definido como a capacidade do profissional "em adaptar o conteúdo formativo apreendido a contextos diversos, caracterizados atualmente pela instabilidade e mutação, requerendo dele (trabalhador) uma maior autonomia, iniciativa, participação e cooperação." Caruso (1994, p.133)

Ainda com relação à análise da qualificação, observa-se que para classificar-se uma atividade como qualificada exige-se que "...os problemas a serem resolvidos sejam compreendidos de forma abrangente, que a solução para os mesmos sejam elaboradas, que estas soluções sejam realizadas e a responsabilidade por elas assumida." Freyssenet apud Machado (1994, p.10)

Machado (1994,p.10) enfatiza que é necessário para isto conhecimento, experiência, autoridade e possibilidades materiais por parte de quem executa as atividades, e que o saber do homem é o saber de um "ser ativo, consciente e objetivante, ou seja, não só concebe de forma abrangente (conhecendo as alternativas existentes), mas realiza as soluções escolhidas, reconhecendo-se responsável por elas."

Numa perspectiva internacional sabe-se que, Universidades americanas interagindo com empregadores, constataram algumas dificuldades que precisavam ser superadas nos cursos de engenharia elétrica.

Estas constatações mostravam que embora bem treinados em análise de sistemas de engenharia, possuíam dificuldades no projeto e síntese destes sistemas, na resolução de

problemas, no trabalho em equipe, em projetos envolvendo engenharia simultânea, na expressão oral e escrita, todos estes considerados imprescindíveis para o desenvolvimento da indústria competitiva atual.²

A prática atual do ensino de engenharia no País por sua vez, ressalta a necessidade de modernização dos currículos face ao diagnóstico, comum à maioria das instituições, no que diz respeito a uma prática de ensino onde prevalece excesso de carga horária, superposição de conteúdos em diferentes disciplinas, a não interação entre o ciclo básico e profissional, estágio sem a devida supervisão e um ensino de ciências humanas e sociais fora do contexto para os alunos das áreas tecnológicas. Pena & Guimarães (1995)

Entidades como o CREA/PE atento a estas questões salienta em recente artigo de jornal (1998, p.6) que com base nas novas diretrizes curriculares, os engenheiros da próxima década necessitam, ter uma visão mais humana das questões sociais e políticas do Brasil e do mundo. Além das disciplinas técnicas no currículo, o artigo enfatiza a importância de se oferecer outras que provoquem discussões, com o objetivo de mudanças.

O CREA/PE, então representado pelo presidente em exercício, Afonso Vitória, cita neste mesmo artigo que o tema vem sendo discutido amplamente pelo sistema CONFEA/CREAs através do Grupo de Trabalho Ensino Superior do Conselho Federal. Várias reuniões foram realizadas para discutir as propostas curriculares enviadas pelas universidades e representantes dos diversos segmentos da sociedade.

Destas discussões resultaram o documento “Diretrizes Curriculares: uma proposta do sistema CONFEA/CREAs” de 1998, que representa um marco referencial para as instituições de ensino no país, propondo apenas em linhas gerais a definição de competências e habilidades específicas, com ampla liberdade para definirem seus próprios modelos considerando a dinâmica do mercado de trabalho e evolução tecnológica.

Algumas das Instituições de Ensino do país iniciaram o projeto de Reengenharia do Ensino de Engenharia (REENGE), com o apoio financeiro do Programa de Desenvolvimento da Engenharia (PRODENGE). O REENGE através dos seus sub-programas visa a capacitação dos estabelecimentos de ensino no país, tanto a nível físico como a nível acadêmico.

Segundo o relatório do sub-programa REENGE-CTG, o Departamento de Engenharia Elétrica e Sistemas de Potência (1996) da UFPE almeja uma formação comprometida com o atual processo de desenvolvimento tecnológico que se presencia.

² Watson (1992) e Christiansen (1992) apud Comissão de Reforma Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFMG (1993)

Algumas destas mudanças observadas referem-se à implementação de fusões, reestruturações e criação de novas disciplinas, desde o primeiro semestre de 1996.

No caso das novas disciplinas, por possuírem caráter eletivo, permitem maior flexibilidade ao graduando em adequar seu perfil segundo aptidões e tendências do mercado.

As fusões de disciplinas ocorridas no primeiro semestre de 1996 foram: Sociologia e Ecologia, que correspondem à disciplina Sociologia e Meio Ambiente; Resistência dos Materiais e Mecânica Geral I, que correspondem à disciplina Mecânica dos Materiais; Economia 5 e Introdução à Economia, que correspondem à disciplina Engenharia Econômica; Instalações Industriais e Instalações Prediais, que correspondem à disciplina Instalações Elétricas, entre outras.

Ao se tentar modernizar os conteúdos dos currículos, Pena & Guimarães (1995) destacam a importância de se permitir flexibilidade e agilidade visando o acompanhamento da rápida evolução dos conhecimentos tecnológicos respaldados no entanto, pelo domínio dos fundamentos da ciência, incluindo a pós-graduação e pesquisa como retroalimentadores do ensino da graduação.

Um dos problemas apontados por estes autores, refere-se à etapa de redução da carga horária com currículos construídos a partir das disciplinas. Neste modelo os autores observaram a "prática paternalista de relações de trabalho, sem exigências do corpo docente à preparação de novas disciplinas, cedendo lugar a uma reforma curricular que se origina do corpo docente e disciplinas tradicionalmente já ministradas".

O ideal segundo Pena & Guimarães (1995), seria partir do perfil desejado para o profissional, em seguida para os conteúdos das matérias e daí para as disciplinas.

Outros autores complementam este argumento ao enfatizar que as atividades desenvolvidas pelos profissionais egressos da Universidade, isto é, as efetivas condições de absorção pelo mercado de trabalho, representam excelente indicadores das reais condições propiciadas pelas instituições de ensino visando o atendimento do seu mais importante cliente que é a sociedade.

No entanto, sob o enfoque de estudiosos que dominam as teorias psico-pedagógicas, a resposta estaria também na adoção de metodologias de ensino direcionadas ao aprender a aprender, instrumentalizando desta forma o trabalhador para enfrentar a obsolescência entre o tempo de aquisição do conhecimento e o momento de aplicá-lo.

Apesar desta dissertação não abordar o processo ensino - aprendizagem, salienta-se, segundo Machado (1994, p.70) apud Berbel (1995, p.9), que "dos estudantes universitários espera-se que sejam interessados, estudiosos, dedicados, assíduos e demonstrem ter iniciativa.

(...) que participem ativamente das aulas teóricas e práticas e procurem complementação em bibliografia recomendada. (...) que sejam responsáveis, muito inteligentes, educados, e além dessas qualidades, assimilem bem o que é ensinado."

Com isto a autora assinala que, embora exista este tipo de expectativa revelada por pesquisa efetuada com professores do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Londrina, tais características atribuídas ao bom aluno carecem no entanto, de ambiente ou metodologia que propiciem o desenvolvimento de tal perfil.

A autora cita ainda que, o ensino superior no Brasil objetiva a formação do homem para a vida em sociedade, e sua preocupação está em demonstrar que isto é possível, buscando-se formas alternativas de trabalhar com o aluno, propiciando-lhe o desenvolvimento de atitudes, habilidades e aquisição de conhecimentos compatíveis com o vislumbrado pelo ensino superior.

Sem desprezar o plano docente, a autora cita como alternativa metodológica, a Metodologia da Problematização, proposta por Charles Maguerez e introduzida no Brasil por Bordenave & Pereira (1982) como "Método do Arco".

Esta metodologia visa a uma outra postura do aluno diferente daquela postura passiva e memorizadora, por lidar com problemas reais para estimular o potencial intelectual do aluno, através da observação direta da realidade contactada.

A proposta referida em Berbel (1995), se aproxima do método científico e de resolução de problemas, mas se diferencia em vários aspectos. A metodologia da problematização objetiva retornar à realidade, com informações, sugestões e /ou ações efetivas.

Isto é reforçado pela autora ao mencionar que, "a educação não transforma a prática social de modo direto e imediato, mas de modo indireto e mediato, na medida em que age sobre os sujeitos da prática." Saviani (1984) apud Berbel (1995, p.12)

Sendo assim, associada à necessidade da implantação de um novo currículo, paralelamente é imprescindível para vários estudiosos, a preparação também do corpo docente. A resposta adequada dos professores envolve o processo ensino-aprendizagem, e representa para Pena & Guimarães (1995), "o maior desafio em uma reforma curricular, posto que possui a complexidade das questões humanas e culturais."

Na economia da educação, são vários os estudos empíricos que relacionam produtividade do trabalho com escolaridade, com enfoques econômicos e sociológicos.

Segundo Barros (1997) o sucesso e a conquista de posições competitivas de uma empresa que visa a garantia de um desempenho superior e sustentável é explicado pela qualidade dos recursos humanos que dispõe. As aptidões de seus recursos contribuiriam para

o atendimento de necessidades de empresas inovadoras, que almejam a permanência no mercado.

As exigências impostas por este modelo no entanto é pautado na importância atribuída ao grau de escolaridade, refletindo-se sobre os recursos humanos em geral e consequentemente sobre o sistema educacional.

Algumas considerações sobre educação e mercado de trabalho serão melhor descritas no capítulo 2 referentes à fundamentação teórica.

Para o presente estudo de pesquisa, a hipótese central é a de que partindo de uma empresa de distribuição de energia elétrica, onde supõe-se um ambiente de trabalho caracterizado por transformações tecnológicas que demandam maior qualificação profissional diante das atividades desenvolvidas, exigem-se outros conhecimentos e habilidades ainda não prestigiados na educação formal, para o pleno exercício das funções executadas.

Este trabalho tem como cenário, as mais recentes discussões e preocupações refletidas em estudos e publicações acerca da necessidade de mudanças nas atuais condições do sistema de ensino, situação da formação dos engenheiros no Brasil e o novo perfil profissional que venha a delinear-se de forma competitiva frente à evolução tecnológica que se presencia.

Partindo-se do contexto das atividades desenvolvidas, buscou-se o esclarecimento da temática escolhida, através da elucidação de hipóteses decorrentes da hipótese central e condução da pesquisa sob enfoque quantitativo e qualitativo.

No tópico a seguir, serão apresentadas a justificativa e relevância do presente trabalho, mostrando o enfoque de diversos estudiosos que voltados para a relação educação e mercado de trabalho e as repercussões da atual quebra de paradigmas do setor produtivo com exigências que recaem na formação do futuro profissional.

1.2 Justificativa e Relevância

O grau de desenvolvimento que sustenta a nova forma de organização do mundo do trabalho, pauta-se nas novas tecnologias e na informação. Dentro deste novo panorama, a qualificação profissional assume características próprias e peculiares, que anuncia ruptura com os moldes até então instituídos exigindo o repensar das estruturas curriculares e das metodologias de ensino. Assim, uma pergunta surge:

O que seria preciso para estar formado e informado profissionalmente nos dias de hoje?

Segundo Bazzo (1997, p.262) há uma grande diferença entre estar formado e informado, "por formação se entende a maneira pela qual se constitui uma mentalidade e uma consciência

profissional; é a preparação de uma personalidade com embasamento suficiente para enfrentar inclusive problemas inéditos numa área de atuação."

Conforme o mesmo autor, por "informação se entende o trabalho que tenha como meta a comunicação de conhecimentos a alguém; é o repasse puro e simples de experiência de outros sem o necessário embasamento teórico - ou experiências vivenciadas pelo sujeito cognoscente - que lhe dê corpo e consistência. A informação isolada inibe uma análise crítica sobre a sua origem pelo receptor."

Sem menosprezar o valor da informação num dado contexto para o profissional, sua preocupação aponta para o atual sistema de ensino da engenharia. Este sistema precisa estar integrado à realidade do conjunto do sistema educativo e da organização social da nação.

O papel das Instituições de Ensino na sua opinião, é o de praticar valores formativos evitando "um comportamento apassivado e de subserviência, que em nada contribui para a solução de questões inéditas. A capacidade de pensar - que só se consegue através da formação - é a principal arma dos engenheiros para fazer frente aos problemas com que se defrontarão, e não pode ser deixada em segundo plano no processo educacional." Bazzo (1997, p.265)

A exemplo dos países desenvolvidos o autor mostra que um curso de engenharia pautado na capacidade de raciocinar, prepara indivíduos capazes para transcender a própria tecnologia frente a uma sociedade em constante transformação.

Barros por sua vez, (1997, p.14) afirma que as relações entre o sistema educacional e o sistema produtivo merecem atenção "por pelo menos duas razões. Primeira, porque o desenvolvimento sócio-econômico de um país é em grande parte influenciado pela aquisição da população de traços e motivações associados com escolaridade formal. (Easterlin, 1981)

Uma outra razão é que a desigualdade de oportunidades de educação é comprovadamente um dos determinantes da distribuição da renda de um país. Estima-se que a educação possa "explicar" até 50 por cento da desigualdade salarial no Brasil. (Lau, 1991)"

A importância da educação formal fica ainda mais acentuada para aqueles que lidam ou têm que lidar com a tecnologia moderna de valor comercial, definida pelo prof. Waldimir Pirró e Longo (1998) como sendo de origem científica, não copiável, excludente e concentradora de poder, ou seja apóia-se no conhecimento científico.

Isto leva a repensar o papel dos engenheiros, responsáveis em transformar o conhecimento científico em tecnologia, em bens de serviço, numa base racional (rápido, melhor e mais barato que os concorrentes). Ciência e Tecnologia, caminham indissociáveis no mundo moderno. Pirró e Longo (1998)

Neste novo cenário, sabe-se que algumas empresas já estão se estruturando por conhecimentos. Em artigo publicado na Revista Você S.A (1998), destaca-se que a remuneração tradicional com base nos cargos está sendo substituída pela remuneração por competências e/ ou habilidades.

No mesmo artigo (1998, p.60) segundo a consultoria americana Towers Perrin para 63 por cento das empresas brasileiras "Essa turma continua remunerando seus funcionários com base apenas nos cargos - aquela estrutura inflexível, enjaulada num organograma que se dava muito bem nos escritórios igualmente fechados e departamentalizados. O grande problema da remuneração tradicional: ela não diferencia adequadamente o desempenho individual, não diferencia os excelentes dos regulares." Como exemplo, destaca a indústria petroquímica COPESUL, em Triunfo - no Rio Grande do Sul que antes de optar pela remuneração por habilidade possuía mais de 1000 cargos e, após a implantação, sobraram 12.

O problema que surge com a remuneração por competências é apontado no mesmo artigo (1998), como sendo a dificuldade em estabelecer quanto pagar por cada habilidade, sendo facilitada no momento de definir valores ou percentuais para habilidades técnicas do operário e complicando-se quando o alvo se volta para as competências dos executivos.

Esta mesma reportagem afirma ainda que ascensão profissional sob este enfoque não ocorre através de níveis hierárquicos mas através de degraus dentro de um mesmo cargo. Daí que para conseguir mobilidade dentro de um mesmo cargo é necessário um determinado número de competências.

Este novo ambiente de trabalho é descrito como segue: quanto mais high tech é a empresa, quanto mais competitiva, mais ela tende a usar o conceito de competências. Aqueles que estão no foco do negócio serão os primeiros a serem exigidos. Numa consultoria, por exemplo serão os consultores, porque precisam ser os melhores do mercado. Num banco, será o pessoal da mesa de operação. Numa empresa técnica, os engenheiros. Revista Você S.A (1998)

No estudo de Andrade et al (1997), observa-se o destaque para o impacto que um conhecimento tecnológico atualizado e dinâmico, como objeto central do ensino de engenharia, pode exercer sobre a competitividade de empresas e organizações. "As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas indústrias demandam uma síntese de conhecimento tácito e conhecimento formal que são, ambos, obtidos tanto de fontes internas à Universidade (especialmente o conhecimento formal), quanto de fontes da própria indústria (especialmente o conhecimento tácito)."

Os autores assinalam também que a idéia da tecnologia como aplicação do conhecimento científico ou seja, dentro do modelo de ciência aplicada, apesar da ampla aceitação nos meios acadêmicos e produtivos, não explora as especificidades do conhecimento tecnológico, teorizando o ensino e sem atingir na prática seu intento. Estes autores ressaltam o estudo de Faulkner (1994) (tipo, objeto e caráter do conhecimento), e a premissa de que inexistente instrumental analítico devidamente ajustado para avaliar como o conhecimento se altera durante o processo de inovação, apesar de reconhecer que a geração e transferência de tecnologia envolve a transformação do conhecimento.

A investigação de Faulkner (1994) apud Andrade et al (1997) consistiu em avaliar a partir de fontes internas à própria empresa, de outras companhias ou do setor público, o impacto das entradas científicas e tecnológicas sobre as atividades inovativas de cada setor. Os resultados revelaram que somente 22% dos inputs científicos e tecnológicos em setores importantes como biotecnologia, materiais e computação, provêm do setor público. Os outros 78% são gerados a partir de atividades internas às empresas (51%) ou de outras companhias (27%).

Faulkner apud Andrade et al (1997) observaram que o conhecimento tecnológico é produzido em diferentes lugares e não apenas na academia. Para estes autores isto revela a necessidade de se extrapolar o conhecimento que o mercado precisa. Significa a necessidade de compreender a complexidade dos problemas e soluções inerentes ao contexto sócio-econômico e cultural para um ensino de engenharia que se pretende reformular.

Outra importante pesquisa de Meirelles et al (1997) pautou-se nas discussões sobre perfil de engenheiros em torno da resolução 48/76 (currículo mínimo) do MEC sendo apoiado pela Confederação Nacional de Engenharia, Arquitetura, e Agronomia (CONFEA) e pela Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros (FISENGE). Ele apresenta três das tendências mais gerais e seus prováveis impactos sobre o atual perfil do profissional de engenharia, que são sintetizadas a seguir:

Tendência à redução do ciclo de vida de produtos e processos

Tendência à exaustão de reservas

Integração de fluxos de informação

Estas tendências demandam, conforme os autores, por generalização de competências que não são providas nas atuais instituições de ensino, esclarecendo que não se justifica a criação de novas especialidades devido ao aparecimento de nichos mercadológicos, o que recairia na primeira tendência que aponta redução do ciclo de vida de produtos e processos.

Segundo estes autores "Tomando por exemplo a patente US4723129, sobre impressoras com tecnologia a jato de tinta, a mais citada no banco de patentes norte-americano, entre 1985 e 1995 (272 citações), percebemos que ela incorpora novidades em diferentes especialidades como engenharia mecânica, química, eletrônica e produção, simultaneamente. Um engenheiro, com formação exclusiva em uma destas especialidades não conseguiria realizar uma avaliação tecnológica completa para comprar uma impressora a jato de tinta."

A tendência de exaustão de reservas é enfatizada pelos mesmos autores pela demanda de um engenheiro capacitado ao uso de técnicas baseadas em reciclagem, reutilização, reaproveitamento, conservação de energia e preservação do meio-ambiente. Estas técnicas são necessárias tanto para projetos quanto para a seleção de tecnologias nas empresas.

A integração de fluxos de informação por sua vez exige um profissional familiarizado e continuamente atualizado com os meios de registro, processamento e transporte de informação eletrônicos. O aumento nos fluxos de informação apoiados em tecnologia eletrônica e óptica (a Rede INTERNET e o crescimento do mercado editorial em CD-ROMs confirmam) contribuem para a nova organização de trabalho à distância e organizações virtuais antes sequer imaginadas.

A habilidade para se trabalhar com volume intenso de informação selecionando as relevantes de forma eficiente, é outra característica pessoal importante .

Comprovando que a proliferação de escolas virtuais será uma decorrência natural entre executivos, e que a comunicação escrita passará a ter importância fundamental a reportagem da Revista América Economia (1998, p.58) cita a experiência da Petrobrás S.A, no Rio de Janeiro. Nesta experiência, alguns funcionários do Rio, Belém, Natal, Maceió e Salvador assistem ao mesmo curso de mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que fica a mais de mil quilômetros de distância da sala de aula mais próxima.

A educação à distância adota vários tipos de tecnologias bidirecionais ou unidirecional utilizando equipamentos tais como impressoras, aparelhos de vídeo, áudio e rádio. A interação professor-aluno através da tecnologia bidirecional é possível pelo uso de linhas telefônicas, satélites ou microondas. Ao passo que através da tecnologia unidirecional, pelo uso de impressoras, aparelhos de vídeo, áudio e rádio.

Afonso Fleury (1996) em seu artigo intitulado, "A formação do engenheiro numa sociedade globalizada: elementos para discussão" resgata um modelo elaborado pelo Prof. Ruy Leme, no início dos anos 60 que correlaciona o estágio de desenvolvimento econômico e social de um País com os tipos de engenheiros e engenharias demandados.

Segundo este modelo, independente de seu nível de desenvolvimento, a Nação teria "que ter duas capacitações básicas: em Engenharia de Construção e de Manutenção. Nestes dois casos, os exemplos são evidentes e relacionados com a infra-estrutura que vai dar suporte ao processo de industrialização: energia, transportes construção civil, etc."

O modelo de Ruy Leme segundo Afonso Fleury (1996) supõe que dada a partida para a industrialização, a demanda exigiria um perfil capaz de gerir os sistemas de produção que estariam sendo instalados, baseados em tecnologia importada. Numa etapa seguinte, atingida a capacitação em Engenharia de Produção, surgiriam demandas e oportunidades em Engenharia de Produtos e Processos, vindo depois as necessidades associadas ao Desenvolvimento de Produtos e Processos. Posteriormente e representando um último estágio de desenvolvimento, surgiria uma demanda mais intensa por pesquisa científica a partir do setor produtivo.

Assim, a dependência anterior de conhecimentos voltados para a produção no País, suprida pela importação de tecnologia, seria gradualmente reduzida, na medida em que aumentasse a capacitação local.

Neste artigo, vários autores citados por Fleury (1996) relembram que este quadro assim diagnosticado para o Brasil em meados de 50 e 60 foi contrariado ao longo da história, não concretizando a autonomia tecnológica preconizada, ao contrário de outros países onde o modelo "reflete com fidelidade as trajetórias seguidas pela Coréia e, dentro de condições peculiares, pelo Japão."

Fleury (1996) afirma ainda que este modelo facilita a compreensão das razões que explicam a não alteração quanto ao distanciamento Universidade-Empresa, no Brasil.

A partir da década de 1990, com o processo de abertura econômica, o Brasil passa a integrar o intenso dinamismo e incerteza do fenômeno denominado Globalização. Esse processo segundo Fleury (1996), mostra definitivamente a deficiência do paradigma anterior que orientava os esforços tradicionais de formação dos engenheiros baseado na tecnologia de indústria pesada de base, utilizando conceitos mecanicistas.

Sendo assim, face às profundas transformações nas formas de organização produtiva e relações de trabalho aqui exemplificadas, este trabalho encontra respaldo para justificar a necessidade de estudos sobre os perfis profissionais de engenharia elétrica da UFPE a serem formados num futuro muito próximo. Isto exige o repensar sobre a atual estrutura curricular e o contexto de mercado em que se acham inseridos.

Na etapa que segue serão descritos os objetivos gerais e específicos deste estudo.

1.3 Objetivos e Hipóteses deste Trabalho

Este trabalho procura analisar empírica e teoricamente os prováveis conhecimentos, habilidades e atitudes característicos ao profissional de engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica, que atuam no setor de energia elétrica, visando o pleno exercício do seu papel. O objetivo deste capítulo é apresentar os objetivos e hipóteses que orientaram este estudo, além das definições e conceitos adotados para os termos aqui empregados.

Esta pesquisa tem como objetivos gerais e específicos, analisar os itens descritos a seguir.

1.3.1 Objetivos Gerais

Nesta etapa, são definidos de forma genérica o que se pretende alcançar com a realização da pesquisa. Assim sendo, busca-se a compreensão dos aspectos gerais deste estudo, visando:

- Caracterizar o perfil do engenheiro eletricitista, modalidade eletrotécnica no setor de energia elétrica partindo das atividades desenvolvidas.
- Relacionar as atividades desenvolvidas e a percepção do grau de importância atribuído à educação formal adquirida para o pleno exercício dos cargos ocupados.

1.3.2 Objetivos Específicos

Nesta etapa, definem-se determinados aspectos que se pretende no estudo e que contribuem para alcançar os objetivos gerais. Tem-se portanto como objetivos específicos deste trabalho de pesquisa:

1. Realizar levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitistas.
2. Realizar levantamento dos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários a estes profissionais.
3. Mensurar os fatores que dificultam o desempenho dos engenheiros eletricitistas no exercício das atividades desenvolvidas.
4. Mensurar os fatores que desafiam o desempenho dos engenheiros eletricitistas no exercício das atividades desenvolvidas.
5. Verificar o grau de percepção dos engenheiros eletricitistas quanto à importância atribuída às habilidades, conhecimentos e atitudes necessárias ao pleno exercício das atividades que desenvolvem.
6. Verificar as exigências do setor energético estudado quanto à necessidade de outros conhecimentos para o pleno exercício das atividades que desenvolvem.

1.4 Hipóteses da Pesquisa

Antes de iniciar as etapas do estudo, este item introduz as hipóteses de pesquisa formuladas.

Ao se formular hipóteses, procura-se a explicação ou solução para a dificuldade que desencadeou a pesquisa.

A formulação de hipóteses representa um aspecto importante a ser considerado por conduzir o estudo sob orientação metodológica para suas etapas posteriores.

Segundo Marconi & Lakatos (1996), "Hipótese é uma proposição que se faz na tentativa de verificar a validade de resposta existente para um problema. É uma suposição que antecede a constatação dos fatos e tem como característica uma formulação provisória; deve ser testada para determinar sua validade. Correta ou errada, de acordo ou contrária ao senso-comum, a hipótese sempre conduz a uma verificação empírica."

Segundo Gil (1987), a hipótese assume na pesquisa, o papel de sugerir explicações para os fatos. Sugestões estas que podem ser a solução para o problema.

Segundo Selltiz et al (1960), "a função de uma hipótese é orientar nossa busca de ordem entre os fatos. As sugestões formuladas na hipótese podem ser as soluções para o problema. Saber se o são é tarefa da pesquisa. Não é necessário que qualquer das sugestões conduza ao nosso objetivo. E, freqüentemente, algumas das sugestões são incompatíveis entre si, de forma que nem todas podem ser soluções para o mesmo problema."

Selltiz et al (1960) ainda ressaltam que independente das fontes que originam uma hipótese sua importância está em servir como um guia para a obtenção de dados que responderão à questão de pesquisa, além da melhor maneira como estes dados serão organizados para posterior análise.

Sendo assim, as hipóteses geral e específicas deste trabalho são sugeridas e descritas a seguir.

1.4.1 Hipótese Geral

Para este estudo, a hipótese geral formulada é decorrente do conhecimento que se tem sobre o conjunto de discussões entre docentes, graduandos, entidades de classe e profissionais de engenharia elétrica, que a nível nacional debatem seu novo papel na sociedade contemporânea.

A necessidade da reestruturação curricular e as tendências internacionais de sua flexibilidade e redução da carga horária entre outras, visam a uma educação generalista com

formação básica sólida, considerando além dos trabalhos de pesquisa e extensão a prática profissional.

Como hipótese geral deste trabalho de pesquisa tem-se que:

A atuação profissional específica dos engenheiros eletricitas no setor energético do Estado de Pernambuco leva a exigências de outros conhecimentos e habilidades ainda não prestigiados na educação formal para o pleno exercício das atividades desenvolvidas.

1.4.2 Hipóteses Específicas

Segundo Richardson (1989) as hipóteses e subhipóteses devem ser formuladas partindo dos problemas identificados no estudo, que são explicitados nos objetivos.

Para a presente pesquisa consideram-se hipóteses específicas:

H1- O ambiente de trabalho é caracterizado por transformações tecnológicas que demandam maior qualificação profissional diante das atividades desenvolvidas.

H2- A educação formal hoje ofertada atende e se adequa às exigências de conhecimentos e aos tipos de atividades desenvolvidas por estes profissionais no seu ambiente de trabalho.

H3- A atual educação formal facilita a transição Universidade-Empresa.

A seguir procura-se em linhas gerais abordar o setor de energia para o estudo.

1.5 Caracterização de uma Empresa do Setor Energético Estudado

Com o objetivo de facilitar a interpretação e análise das etapas posteriores, serão apresentadas algumas informações genéricas sobre a empresa do setor elétrico selecionada para a realização do estudo.

A empresa pesquisada possui como principais características: natureza de economia mista; faturamento anual bruto de R\$ 744,2 milhões em 1998, energia vendida em 1998 foi de 7.018 GWh, para um contingente de 1.863.950 consumidores (junho/1999).

Quanto aos recursos humanos, o número total de empregados em Dez/98 foi de 3.019 funcionários sendo que 192 são engenheiros ativos, incluindo os que estão à disposição e licenciados, com modalidades diversas, e, 161 são especificamente engenheiros eletricitas, modalidade eletrotécnica.

Atualmente, a empresa selecionada para o estudo tem a sua estrutura composta da seguinte forma: Diretorias (5), Assistências (7), Superintendências (11), Assessorias (11), Departamentos (29), Distritos (11), Divisões (91), Escritórios (52).

É importante salientar que a coleta dos dados foi realizada no período de 26 de julho de 1999 até 20 de agosto deste mesmo ano, sob clima institucional de mudanças na estrutura interna da

empresa, caracterizado ainda por um quadro de insegurança, tensão e incerteza vivenciado por seus recursos humanos em geral.

Esta mudança assinala um período de transição visando a privatização, e atuação num mercado aberto, competitivo e dinâmico exigindo uma nova postura e atuação orientada para a comercialização aberta de energia.

Esta nova postura, desencadeada pelas mudanças institucionais e econômicas em curso no Setor Elétrico Nacional iniciadas em 1993, face a uma nova ordem econômica em construção no país, levou a empresa a ajustes e princípios de organização e funcionamento, diferentes daqueles historicamente assumidos.

Algumas destas mudanças são relacionadas a um modelo tradicional vigente de especialização funcional, caracterizado pela concentração de recursos e poder nas atividades situadas na sede da empresa, com concentração de responsabilidades limitada, entre outros aspectos.

Tendo como fonte documentos internos à empresa, algumas das mudanças citadas na nova configuração salientam: necessidade de harmonizar a composição da especialização funcional e a especialização executiva, com maiores responsabilidades e recursos direcionados ao cliente e ao sistema; manutenção dos níveis hierárquicos e número de órgãos em níveis que facilitem a fluidez dos processos; adoção de mecanismos de integração e planejamento com assessoria de um colegiado multifuncional voltado a orçamentos empresariais, projetos e programas de metas.

Ainda dentro das mudanças propostas estaria uma gestão baseada em eficiência e lucratividade final.

Segundo o novo modelo de gestão a empresa e seus empregados têm como Missão: "Prestar serviços na área de energia, explorando sua infra-estrutura em novos negócios, com qualidade, competitividade e lucratividade, contribuindo para o desenvolvimento de sua área de atuação."

E como Visão: "Ser líder no setor de energia e negócios correlatos no Brasil, antecipando-se às necessidades dos clientes e às expectativas dos acionistas, sendo reconhecida pelas práticas éticas e pela valorização dos seus empregados"

A atual estratégia adotada, tem como objeto o sistema elétrico, visando agregar valor aos seus produtos finais, através da introdução de um comportamento mais empresarial e do fortalecimento dos fatores informacionais e tecnológicos.

Como estratégia básica voltada à dimensão empresarial na gestão do sistema, pretende entre outros: capacitar seus gerentes e técnicos com valores, conceitos e ferramental que

possibilitem uma postura empresarial nas decisões e análises técnicas; associar às funções técnicas valores e instrumentos que facilitem a introdução de variáveis econômico-financeiras aos estudos, análises e formulações no âmbito empresarial de gestão do sistema.

Ainda como estratégia básica voltada ao sistema de informação na gestão do sistema elétrico, salientam-se: criar e viabilizar base de dados unificada e georeferenciada de apoio à gestão do sistema; aumentar a confiabilidade das informações do sistema técnico-comercial; aumentar a confiabilidade das informações do sistema elétrico de transmissão.

Como estratégias básicas no âmbito de atividades organizacionais envolvendo engenharia e tecnologia de sistemas elétricos, são salientadas: desenvolver e implantar metodologias, procedimentos e aplicativos voltados ao planejamento, operação, manutenção e projetos técnicos; atualizar e desenvolver normas, padrões, especificações e absorção de novas tecnologias; desenvolver a função manutenção através de rotinas, procedimentos e indicadores, visando a implantação de padrão de qualidade de serviços.

Com isto serão apresentadas a seguir, características básicas pertinentes ao profissional de Engenharia Elétrica no setor de energia elétrica.

Os resultados serão descritos em itens separados devido à natureza da informação e são ilustrados em gráficos e tabelas.

1.6 Síntese do Capítulo

Nesta etapa do estudo foram apresentados além da introdução, a definição do tema e problema, sua importância para o desenvolvimento deste estudo, assim como os objetivos que se pretende alcançar com este trabalho. Apresentou-se ainda a caracterização de uma empresa do setor energético estudado.

A seguir, na etapa de fundamentação do estudo, procura-se estabelecer os aspectos teóricos abordados de forma mais detalhada, além das definições e conceitos adotados para os termos empregados nesta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este tópico aborda os aspectos teóricos que serviram como referência à teoria de base na qual o estudo se apoia. Alguns indicadores como atividade do trabalho, conhecimentos, habilidades e atitudes são analisados sob o enfoque de vários estudiosos segundo suas áreas de atuação.

Esta etapa será abordada sob o enfoque de duas linhas de exposição teórica. A primeira voltada para o mercado de trabalho e a segunda para o perfil profissional e as exigências de novas competências que serão evidenciadas pelos temas analisados e estruturados na proposição metodológica.

2.1 Algumas Considerações sobre Educação e Mercado de Trabalho

Sem a intenção de esgotar e aprofundar o tema em questão por não ser alvo específico de estudo deste trabalho, as perspectivas são explicadas como esclarecimento para os diferentes aspectos de referencial teórico, e o grau de dificuldade em fixar-se num único modelo para embasar este estudo. O desenvolvimento desta etapa, apoiou-se no estudo de Verhine (1982).

Segundo Verhine (1982, p.125) “É possível que a razão que leva a educação a exercer um papel no mercado de trabalho é determinada por uma série de fatores específicos do contexto. Assim, qualquer generalização e qualquer tentativa de usar uma única perspectiva poderia causar uma distorção na interpretação da realidade”.

Não é de hoje que a educação é considerada o caminho para ascensão profissional, porém a preocupação em relacionar educação e mercado de trabalho é recente. Esta investigação por parte de estudiosos no campo das Ciências Sociais tem resultado em inúmeros dados empíricos que apontam para várias perspectivas teóricas sobre o tema e, segundo Verhine (1982) , que faz uma revisão destas perspectivas, são agrupadas em três categorias básicas: ortodoxa, crítica e mercado dual.

2.1.1 Perspectiva Ortodoxa

Dentro da perspectiva ortodoxa estão a teoria do capital humano, teoria do filtro, enfoque do credencialismo e o modelo emprego-competição diferentes entre si porém com características básicas comuns à sua categoria; sendo a teoria do capital humano a mais conhecida e aceita.

Ainda segundo Verhine a teoria do capital humano possui literatura empírica extensa sendo aplicada não só à educação formal como também relacionando-se com a aprendizagem não-formal e informal e apontando a educação como bom investimento tanto para indivíduos como para nações.

Sua origem data da década de sessenta através de autores como T.Schultz e G.Becker que afirmavam serem as habilidades e conhecimentos de uma pessoa uma forma de capital uma vez que estas qualidades (posse de capacidades economicamente valiosas) aumentariam sua produtividade, rendendo-lhe benefícios econômicos.

A educação sob este enfoque serve como mecanismo para aquisição de habilidades.

O autor cita vários estudos nos países desenvolvidos e no Brasil onde em 1970 a educação explicou 15% das diferenças em rendas individuais.

Outros estudos também no Brasil, mostram que mesmo investindo-se em educação pública a distribuição de renda concentrou-se ainda mais, gerando dúvidas na teoria do Capital Humano.

Apesar das evidências positivas, o autor alerta que tais resultados não provam uma ligação causal “relacionando educação e renda através de habilidade e produtividade”, estes resultados apenas estabelecem uma relação entre educação e renda.

Dentro da linha ortodoxa, a teoria do filtro citada por Verhine revela que os programas educacionais são importantes no mercado de trabalho porque filtram os indivíduos capazes dos não capazes. Isto é, aqueles que fazem sucesso na escola também fazem sucesso no emprego.

Já sob este enfoque, esta teoria contribui para a compreensão da relação educação/mercado de trabalho por despertar para os fatores de origem familiar e a importância da aprendizagem informal e a socialização do conhecimento.

Através das evidências do rendimento escolar seria possível identificar a existência de habilidades diferentes. Daí os trabalhadores utilizarem o mecanismo das credenciais educacionais para selecionarem os indivíduos mais produtivos.

Com isto, minimizariam seus custos em criar e aplicar os próprios testes. A teoria do Filtro e a Teoria do Capital Humano são consistentes entre si à medida que pressupõem o interesse dos empregadores com o potencial para a produção do empregado e divergem à medida que, no caso da teoria do filtro, afirma que este potencial não é afetado pela educação. Melhor explicando, esta segunda teoria afirma que o sucesso escolar é antes dependente de variáveis com origem sócio - econômica.

Ainda na abordagem ortodoxa, segue-se com Verhine (1982) sobre o enfoque credencialista sendo esta abordagem no entanto considerada simplista. Este modelo, em mercados de oferta abundante, cita que os credenciais educacionais são usados como mecanismos legítimos na sociedade para a seleção de candidatos a emprego sem dar consideração especial à produtividade.

Para preservar este mecanismo, ocorrendo expansão educacional, os empregadores exigem mais requisitos educacionais para o emprego. Ou seja, uma série de estudos evidenciam que o rendimento escolar (notas e testes) tem pouco a ver com a produtividade do trabalhador no emprego.

Segundo a quarta perspectiva, Verhine (1982) menciona em seu estudo o modelo emprego-competição do economista Lester Thurow (também da década de 70) com seguidores brasileiros, convictos que existem mais indivíduos competindo por empregos do que empregadores em busca de trabalhadores qualificados. Trabalhadores são selecionados numa base de custos potenciais de treinamento, onde a característica pessoal mais observada é o nível de escolarização.

O tipo de educação que faz uma pessoa treinável é aquele cuja “instrução pré-emprego deve ser de natureza geral, fornecendo ao estudante a capacidade de aprender a aprender e não simplesmente a aprendizagem de conhecimentos específicos”. José Pastore (1976) apud Verhine (1982, p.96)

Este modelo possui uma característica básica comum com as teorias do filtro e do credencialismo isto é, não considera a educação como instrumento para a ascensão social das camadas menos favorecidas. Aproxima-se das teorias do capital humano e filtro por sugerir que o empregador utiliza a educação como critério de seleção e promoção quanto ao potencial humano para a produção.

Enfim, o modelo emprego-competição indica que o mercado de trabalho é principalmente um mercado que não relaciona a demanda e oferta de habilidades de empregos diferentes, mas aproximam pessoas treináveis às escolas de treinamento. Supõe que a maior parte das habilidades são adquiridas no emprego.

2.1.2 Perspectiva Crítica

Esta perspectiva segundo Verhine(1982), também possui uma variedade de linhas compartilhando a visão do mercado de trabalho, inserido numa sociedade capitalista como palco de disputas entre grupos conflitantes (neo-weberismo). Neste modelo a produtividade do trabalhador é consequência das condições do emprego ao invés dos atributos individuais.

Sob este enfoque, o Estado serve aos interesses da classe dominante. A educação é um instrumento de controle e dominação e as referências ao mercado de trabalho não são priorizadas voltando-se para a ordem social. Esta perspectiva em contraste com a perspectiva ortodoxa afirma ser a produtividade do trabalhador resultante das condições do emprego e não dos atributos individuais.

No Brasil, estudiosos seguidores do modelo crítico, contrariam a perspectiva ortodoxa por acreditarem que a escola funciona como instrumento de dominação escondendo seus instrumentos de discriminação e os de ordem econômica. Esta discriminação é praticada de tal forma que é percebida na reprodução da estrutura de classe como consequência de desempenho escolar e não das condições sociais iniciais.

Os opositores da categoria ortodoxa, segundo Verhine (1982), apontam dois aspectos que enfraquecem esta segunda categoria: em primeiro lugar é de natureza polêmica sem apoio em dados concretos, em segundo secundarizam a atenção quanto ao mercado de trabalho.

Sob o enfoque dos grupos culturais em conflito, a forma encontrada pelo grupo dominante em assegurar o controle dos requisitos educacionais para o emprego passa pelo controle da escolarização e não pelas necessidades funcionais econômicas.

Segundo Verhine (1982, p.104) “o grupo de status-elite assegura a seleção dos empregados de maiores níveis para seus próprios participantes, deixando os níveis inferiores para os demais que são induzidos a respeitar sua superioridade cultural.

Visto desta maneira, os requisitos educacionais são muitas vezes uma função de conflito entre grupos dominantes, tentando monopolizar as posições de privilégio, e grupos dominados, tentando ganhar acesso para tais posições.” Podendo-se desta forma ser explicada a rapidez da expansão educacional.

Outros estudiosos desta linha segundo Verhine (1982) , afirmam que os fatores cognitivos não exercem papel preponderante na distribuição de indivíduos para posições da estrutura ocupacional. Em contrapartida, os fatores cognitivos de personalidade (dóceis, obedientes e cooperativos) sim, uma vez que são requisitados para completar as tarefas inerentes aos diversos níveis das relações sociais de produção.

A intenção dos pensadores críticos segundo Verhine (1982), volta-se para um clamor de alerta às injustiças sociais através de uma alteração básica na estrutura do sistema capitalista contando com a conscientização e organização do proletariado. Como exemplo maior pode-se citar Paulo Freire (1971), enfatizando o envolvimento do aluno pelo diálogo ativo sobre a significância política de situações de vida.

2.1.3 Perspectiva do Mercado Dual de Trabalho

Caracterizada pela classificação de empregos e trabalhadores em dois mercados e três segmentos. Este enfoque chama atenção por tentar encontrar interseção entre as duas perspectivas anteriores (ortodoxa e crítica) caracterizadas por inclinações ideológicas definidas e antagônicas.

Este enfoque foi formulado na década de sessenta através de estudos empíricos em guetos urbanos nos Estados Unidos, ao contrário das outras perspectivas que datam de antes do século XX. É livre de ideologia porém limitada por direcionar-se ao estudo do mercado de trabalho urbano e à compreensão da não erradicação da pobreza urbana.

Atualmente, as perspectivas ortodoxa e crítica fazem esforços em integrar as proposições do mercado dual. Verhine (1982) enfatiza que o potencial deste enfoque ainda precisa ser realizado, o aspecto de tal nebulosidade deve-se em sua opinião, ao foco centrado mais na descrição do caráter do mercado de trabalho deixando num segundo plano o tratamento do papel da educação formal.

Este enfoque não reconhece por exemplo, que os conteúdos curriculares são fortes mecanismos para a maior ou menor mobilidade entre os segmentos uma vez que a estratificação educacional influi e reforça a estratificação do mercado de trabalho.

Segundo Verhine (1982) a linha comportamental deste enfoque, enfatiza o lado da oferta no mercado de trabalho, atitudes e comportamentos dos trabalhadores cujas mudanças facilitariam o redirecionamento do setor secundário para o primário.

Contraopondo-se a esta linha de raciocínio está a linha estrutural voltada para o lado da demanda observando características dos empregos, das empresas (tecnologias adotadas) que os oferecem e a suas interações. Salientam os defeitos do sistema do mercado que desprezam uma parte considerável da força de trabalho à marginalização.

Sem o aprofundamento devido desta última perspectiva pode-se observar no entanto, que os autores tanto da linha comportamental como estrutural consideram que a segmentação de mercado apresenta “desenvolvimento divergente” com “feedback positivo” e “feedback negativo” no ciclo da produção técnica.

Entende-se por “feedback” positivo altos salários praticados que resultam em compra de tecnologias poupadoras de mão de obra que elevam a produtividade do trabalhador. Com o avanço tecnológico os estudiosos da perspectiva dual observaram maior distância entre os mercados primário e secundário pela possibilidade das grandes empresas absorverem rapidamente tais avanços, enquanto as pequenas não.

Quanto ao feedback negativo dentro de cada segmento, estes estudiosos observaram que a mão de obra migra dos empregos que remuneram mal para aqueles que pagam bem. Isto é, entre segmentos (primário e secundário) a mobilidade é baixa com divergências de salários ao passo que dentro dos segmentos a mobilidade é alta e os salários tendem a convergir.

Nesta perspectiva teórica, o papel da educação formal fica restrito ao mercado segmentado, sem explicar as variações salariais principalmente no mercado secundário onde as horas de serviço, e não os atributos escolares explicam tais variações.

Segundo Verhine (1982), a teoria do mercado segmentado evidencia que no setor primário independente por lidar com tecnologia sofisticada, por exemplo, a educação formal ganha importância na contratação e na promoção de empregados, uma vez que os atributos produtivos partem de princípios gerais que não podem ser adquiridos apenas com treinamentos específicos e experiência prática. No quadro 2.1 que segue, pode-se visualizar os aspectos da oferta e da demanda segundo o enfoque estrutural.

Quadro 2.1 Teoria do mercado dual

TEORIA DO MERCADO DUAL		
Mercado Primário		Mercado Secundário
Primário Independente ou Criativo	Primário Subordinado ou de Rotina	
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> •Grandes •Tecnologia sofisticada •Mercado oligopolístico •Lucros altos 	<ul style="list-style-type: none"> •Pequenas •Tecnologia simples •Mercado altamente competitivo •Lucros menores
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> •Exige auto-iniciativa e criatividade •Ausência de regras de trabalho e procedimentos administrativos •Código interno de comportamento •Mobilidade entre empresas •Oportunidade de promoção •Salários mais elevados que os do mercado subordinado 	<ul style="list-style-type: none"> •Tarefas simples/mínimo de habilidade •Ausência de regras de trabalho •Péssimas condições salariais e de trabalho •Sem escalas de promoção •Alta rotatividade de pessoal

Fonte: elaborado pela autora a partir do estudo de Verhine (1982)

Portanto, no mercado primário, os estudiosos elevam a importância das qualidades adquiridas na escola e a educação exerce uma influência significativa, ao contrário do mercado secundário.

2.1.4 Habilidades Exigidas dos Profissionais pelo Mundo Pós-Industrial

Sabe-se que por possuírem formação básica que fornece fundamentação para os estudos técnicos e raciocínio analítico, os engenheiros são uma categoria de profissionais muito procurados no mercado. Sua atuação exige conhecimentos empíricos e multidisciplinares para a compreensão dos fenômenos e solução dos problemas.

Segundo a teoria do capital humano, as habilitações do trabalhador podem ser classificadas como: genéricas (transferíveis entre setores e empresas); habilitações referentes ao ramo de atividade e habilitações específicas da empresa, sendo a escola definida como uma instituição especializada na produção de treinamento, e diferenciada da empresa por esta oferecer treinamento associado à produção de bens. Barros (1997)

Segundo Barros (1997,p.62) a educação nas escolas e a educação no trabalho exibem “graus diferentes de complementariedade, que dependem em parte da quantidade de conhecimento formalizado disponível. O treinamento em uma nova competência industrial é geralmente dado no local de trabalho (on the job training), uma vez que as empresas tendem a ser as primeiras a ficar cientes do seu valor. As escolas somente iniciam este treinamento quando a demanda se avoluma.”

Alguns conhecimentos são facilmente dominados quando relacionados a problemas práticos citando como exemplo o treinamento na indústria da construção civil; ao passo que outros conhecimentos exigem uma maior especialização em escolas e universidades.

Dentro da área de estratégia empresarial na linha de investigação relevante citada por Barros (1997) está a *resource-based*. Esta visão explica os aspectos dinâmicos referentes ao comportamento da empresa na acumulação de recursos, inserindo-se aí os recursos humanos. Criteriosamente selecionados e treinados estes recursos apoiariam a construção de uma cultura organizacional *única*, ou seja dominariam recursos *imperfeitamente imitáveis, imperfeitamente comercializáveis e imperfeitamente substituíveis*.

A idéia para que isto aconteça, está na singularidade de qualificação de seus recursos de tal forma, que garanta a intangibilidade destas condições pelas demais empresas .

Dentro desta filosofia as empresas possuem recursos comercializáveis (negociáveis no mercado) e não-comercializáveis (gerados na empresa com mobilidade imperfeita). Sendo os últimos os responsáveis pelo diferencial competitivo da empresa , o que não impede segundo Barros (1997), a formação de um time substituto e estrategicamente equivalente.

Portanto o estudo sobre os perfis profissionais demandados pelo atual sistema de produção de intensa informação, exige o acompanhamento da tendência das habilidades requeridas no mercado.

Em sua tese, Barros (1997, p.63) ressalta que “A escola e a universidade dão, portanto, sua contribuição na formação dos três tipos de habilitação do trabalhador (as habilidades genéricas, as específicas da indústria e as específicas da empresa).”

Este autor explica que o mundo produtivo volta-se para o predomínio das habilitações intelectuais abstratas. Segundo ele, “Das habilitações dos recursos humanos de uma firma que decorrem da educação formal oferecida pelas escolas, nossa hipótese é que a habilitação crucial para a obtenção de vantagens competitivas é a *capacidade de se ajustar às mudanças* freqüentes no ambiente competitivo e inovador das indústrias dinâmicas. Tanto os altos executivos, quanto os operários e gerentes, exibiriam um desempenho superior em função desta habilitação básica.” Salienta que embora com evidências fragmentadas, as empresas pesquisadas revelavam exigências maiores quanto às credenciais educacionais dos trabalhadores para evitar pesados investimentos em treinamento. Barros (1997)

No quadro 2.2 pode-se observar as habilidades e competências necessárias para um novo mundo do trabalho.

Quadro 2.2 Habilidades e competências para o mundo do trabalho

Áreas de Habilidades	U.S. Department of Labor	American Society for Training and Development	Stanford
Acadêmica	Habilidades básicas Habilidades de Pensar	Ler e escrever Calcular Aprender a aprender	Comunicação escrita Cálculo Habilidade de aprender Raciocínio
Social	Habilidades interpessoais	Comunicação Habilidades interpessoais Trabalho de equipe Negociação	Comunicação oral Cooperação Trabalho em grupos Treinamento de pares Habilitações multiculturais
Organizacional	Recursos Informação Sistemas	Solução de problemas Pensamento criativo Eficiência organizacional Liderança	Solução de problemas Tomada de decisão Avaliação Planejamento Obtenção e uso de informação
Comportamental	Qualidades pessoais	Auto-estima Fixação metas/ motivação Desenvolvimento pessoal/carreira	Iniciativa
Outras	Tecnologia		

Fonte: U.S. Department of Labor (1991). Carnevale et al.(1993) apud Barros (1997)

No Brasil, diversas instituições de ensino, empresas e entidades de classe vêm discutindo a reformulação dos currículos de Engenharia desde 1990, apoiados no cenário de desenvolvimento tecnológico dos próximos anos no Brasil e no mundo, na atuação e formação dos engenheiros visando a adequação curricular. O documento intitulado “Perfil do Engenheiro do Século XXI” analisa as qualidades e habilidades resultantes requeridas:

- “Compreensão dos fundamentos disciplinares. Capacidade em obter informações detalhadas quando necessário.
- Habilidade para a síntese: integração de outras áreas do conhecimento de Engenharia e afins para a solução de problemas.
- Habilidade para trabalhar com problemas interdisciplinares.
- Capacidade para utilizar recursos da Engenharia Simultânea, considerando o contexto social nos projetos.
- Experiência com a tecnologia moderna e com a prática industrial.
- Capacidade para trabalhar em equipes multifuncionais e pessoas com diferentes níveis de experiência.
- Facilidade de comunicação.”

Quanto ao ambiente de trabalho Harman e Hormann (1990) citam que, o tipo de organização em que as pessoas querem estar, é aquele que dá importância ao autodesenvolvimento, à qualidade dos relacionamentos, às atividades significativas e ao esforço cooperativo. Sendo estes os fatores que devem ser priorizados portanto pelas entidades educacionais que objetivam criar os melhores profissionais.

Diversos estudos e publicações refletem também a preocupação e necessidade de mudanças do modelo atual de escola. Ciminelli (1995) cita que o primeiro dever de qualquer sistema educacional é dotar seus estudantes com os meios adequados de forma que realizem, contribuam e sejam empregáveis. A escola ainda segundo a autora, tem como resultado esperado a eficácia no engajamento de seus graduandos num mercado de trabalho que continuamente sofre transformações e espera dos profissionais polivalência, criatividade, capacidade de aprender autônoma e continuada.

Os engenheiros se inserem portanto, num contexto produtivo de intensa informação com predomínio de habilitações intelectuais abstratas e cuja educação formal adquirida contribui significativamente para obtenção de vantagens competitivas tanto a nível pessoal quanto a nível de empresa.

Sendo assim o referencial teórico aqui construído sobre as interações entre economia e educação, apesar do seu não detalhamento respaldam juntamente com o estudo empírico a ser realizado a necessidade de se observar uma proposta metodológica para o estudo do perfil do engenheiro eletricitista/eletrotécnico quanto às atuais exigências de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para o pleno exercício de suas atividades.

Para uma melhor compreensão dos tópicos que serão apresentados a seguir, faz-se necessário a reapresentação dos objetivos específicos de pesquisa, já expostos anteriormente.

1. Realizar levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitistas no ambiente de trabalho.
2. Realizar levantamento dos conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos pela empresa selecionada.
3. Mensurar os fatores que dificultam o desempenho dos engenheiros eletricitistas no exercício das atividades desenvolvidas.
4. Mensurar os fatores que desafiam o desempenho dos engenheiros eletricitistas no exercício das atividades desenvolvidas.
5. Verificar o grau de percepção dos engenheiros eletricitistas quanto à importância atribuída às habilidades, conhecimentos e atitudes necessárias ao exercício dos cargos que ocupam.
6. Verificar as exigências do setor energético estudado quanto à necessidade de outros conhecimentos para o pleno exercício das atividades que desenvolvem.

No item 2.2 que segue, os conceitos adotados e relacionados aos objetivos da pesquisa fazem parte da segunda abordagem teórica do estudo.

Nesta etapa tem-se como fonte, vários autores que auxiliaram na compreensão dos temas analisados visando a obtenção dos dados de pesquisa e a caracterização do perfil profissional, levantando as exigências de competências.

2.2 Atividades Desenvolvidas pelos Engenheiros Eletricitistas

“A atividade mostra, nas relações entre as partes e o todo, os traços de uma totalidade concreta. Vários atos desarticulados ou justapostos casualmente não permitem que se fale de atividade; é preciso que os atos singulares se articulem ou estruturem, como elementos de um todo, ou de um processo total, que culmina na modificação de uma matéria- prima.”

Vázquez (1977,p.186)

Para alcançar o primeiro objetivo de pesquisa, descrito como o levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto a seguir, e posteriormente a isto, a elaboração de um instrumento de coleta que facilitasse de forma confiável a obtenção dos dados.

O desenvolvimento profissional do indivíduo na organização, resulta segundo Varella (1998, p.43), “da realização de suas atividades e da capacitação por ele recebida para o desempenho adequado de tarefas. Isso contribui para a eficiência no trabalho, através de ações, posturas e hábitos apropriados, habilidades, conhecimentos e atitudes.”

Varella (1998) destaca ainda que para atingir seus objetivos, a empresa se apóia na experiência e na capacidade de seus funcionários, e no uso destacado do recrutamento e seleção de candidatos como ferramentas imprescindíveis na determinação de quem vai ou não trabalhar na empresa e para ela.

Levando em consideração os aspectos mencionados, e visando alcançar o objetivo específico 01, referente ao levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas, foi elaborado um modelo de atividades cuja composição resultou da consulta também aos seguintes documentos:

- a) Resolução nº 218 – de 29 de junho de 1973 (p.195-196), do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia discrimina em nível superior e em nível médio, atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Considera-se ainda que o artigo 8º desta Resolução cita : “Compete ao Engenheiro Eletricista ou ao Engenheiro Eletrotécnico, modalidade Eletrotécnica: O desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente à geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos”.
- b) Documento interno à empresa selecionada, referente à descrição do cargo de engenheiro constando seu conteúdo ocupacional, atribuições do cargo, além dos seus requisitos.

Este segundo documento foi obtido junto ao Sistema de Recursos Humanos (SRH) da empresa pesquisada, cujo conteúdo ocupacional é descrito segundo áreas e órgãos internos de atuação.

Para uma melhor compreensão na elaboração dos referenciais algumas definições são descritas a seguir.

Considerou-se para o termo *cargo*, a definição adotada por Benn (1964) significando “1. Posição ou grupo de posições que exigem, aproximadamente, os mesmos deveres, conhecimentos, habilidades e responsabilidades e 2. Certo número de posições ou um conjunto de deveres de natureza e exigências de trabalho mais ou menos semelhantes, que podem ser ocupadas por um grupo de trabalhadores que continuam mudando de uma para outra posição.”

Quanto ao termo *função*, Ropé (1994) o define como o conjunto de atividades na empresa voltado para uma dada finalidade, possuindo caráter coletivo e finalizando a atividade individual.

Toledo (1989) e Varella (1998) definem *função* como a ordenação de tarefas designadas a um ou a vários empregados, sendo a sua descrição “nada mais que a apresentação, por escrito, do que se faz naquela função.”

Ainda segundo Varella (1998, p.22) a *descrição do cargo* consiste em: “Listar as funções da empresa, não se preocupando com os títulos oficiais consagrados. Descrever a função, registrando a súmula de suas atribuições. Rever as descrições, classificando-as por setor. Criar novos títulos dos cargos, certificando-se de que estejam de acordo com as conveniências e a cultura da empresa.”

Varella (1998, p.22) cita ainda que “de acordo com as características do cargo em destaque é que se determina o espaço (local, regional ou internacional) onde a empresa deve concentrar a procura de candidatos qualificados para o pleno exercício das funções.”

Neste estudo, a autora expressa *análise do cargo*, segundo aspectos concernentes ao tipo de conhecimento requerido para o desenvolvimento de um dado cargo, definição de suas responsabilidades e descrição das condições de trabalho.

Portanto, levando em consideração as atribuições exigidas para o exercício da função e as observações dos autores citados, buscou-se também através da leitura e análise das atividades comuns aos dois documentos analisados, a elaboração de um modelo escalar cujos itens nele contidos, retratassem a realidade da atuação profissional vivenciada no setor energético.

O resultado teórico obtido foi uma composição da análise dos itens (1 a 18) contidos na resolução 218 e das atividades (inerentes ao cargo ocupado na empresa) desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas, sendo mostrado a seguir.

- Elaborar, planejar projetos na área de engenharia elétrica
- Executar projetos na área de engenharia elétrica
- Supervisionar projetos na área de engenharia elétrica

- Estudar, desenvolver novas tecnologias de medição de energia elétrica
- Implementar novas tecnologias de medição de energia elétrica
- Padronizar a qualidade do fornecimento de energia elétrica
- Mensurar a qualidade do fornecimento de energia elétrica
- Controlar a qualidade do fornecimento de energia elétrica
- Orientar tecnicamente implantação dos sistemas de desenvolvimento de energia alternativa (eólica e fotovoltaicos)
- Emitir parecer técnico e /ou relatórios de desempenho da operação
- Elaborar orçamento
- Conduzir equipe (de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção)
- Fiscalizar obras e serviço técnico
- Executar instalação, montagem e reparo de equipamentos
- Assistir, assessorar
- Tomar decisões estratégicas
- Realizar consultoria

A seguir, numa abordagem genérica, são levados em consideração alguns aspectos atuantes internos e externos ao setor de energia pesquisado visando uma melhor compreensão do contexto atual.

2.2.1 Reflexões sobre os Fatores que Atuam no Setor Energético

Ainda considerando o objetivo 01 referente ao levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas, a primeira reflexão que surge, ao elaborar um instrumento para obtenção destes dados segundo as exigências do setor estudado, é a consciência de que, ao voltar-se para este ambiente de trabalho, o levantamento das atividades executadas requer também uma compreensão dos impactos sofridos pela empresa.

Estes impactos referem-se primeiramente aos fatores internos e externos, políticos e econômicos no setor energético, com repercussões sociais, exigindo a reestruturação produtiva e mudanças organizacionais em curso. Em segundo, referem-se a reflexões quanto a conhecimentos e teorias na área de ergonomia e psicologia cognitiva não aprofundadas neste estudo, mas que merecem algumas considerações.

Segundo Varella (1998, p.28) causas externas referem-se aos fatores “que afetam a atividade econômica da empresa - mercado consumidor, taxa de emprego/desemprego, recessão/crescimento econômico, taxa de juros, inflação, política governamental, aspectos sociais e legais etc.”

Quanto às causas internas Varella (1998, p.28) define como os “fatores decorrentes da política adotada pela empresa quanto à disponibilidade de orçamento, planejamento estratégico, mobilidade interna da força de trabalho (admissões, desligamentos, transferências, promoções, afastamentos por saúde, aposentadorias etc.) e automação.”

Na busca por perfis qualificados, a empresa por sua vez se preocupa além das características do candidato com a análise do tipo de mercado de trabalho. Este mercado de trabalho para Varella (1998), poderá apresentar-se:

- *Ocupado*: caracterizado por profissionais altamente especializados e estando empregados.
- *Disponível*: caracterizado por profissionais não absorvidos pelo mercado.
- *Fixo*: caracterizado por oferta constante cujos profissionais são oriundos de escolas/universidades.
- *Cíclico ou Sazonal*: caracterizado pelos profissionais cuja oferta é limitada a determinados períodos do ano por estarem em fase de conclusão de curso e sua disponibilidade restrita às férias ou estágios.
- *Limitado e Ilimitado*: caracterizado por profissionais cujas opções e interesses pelas vagas oferecidas são influenciadas segundo a localização geográfica destas.
- *Suficiente*: caracterizado pela oferta e procura em equilíbrio.
- *Exíguo*: caracterizado por oferta limitada para determinadas categorias de trabalho.

A seguir serão apresentadas algumas considerações com relação a conhecimentos e teorias de aspectos ergonômicos e da psicologia cognitiva.

2.2.2 Algumas Considerações Sobre Conhecimentos e Teorias na Área de Ergonomia e Psicologia Cognitiva

Salienta-se nesta etapa, que este estudo não teve o propósito de aprofundar-se nestes aspectos, até porque não teve como objetivo a transformação do trabalho, porém busca-se um enfoque para a abordagem da categoria atividades desenvolvidas, segundo estudos de Salerno (1994) e Vidal (1997).

Os estudos de Vidal (1998) tentam ampliar e até mesmo superar, a compreensão que hoje se tem do trabalho segundo constam nos manuais de Engenharia de Produção, Sociologia do Trabalho e Teoria das Organizações.

Num caminhar diferente de outros estudiosos, o autor busca inspiração nos trabalhos provenientes da área da psicologia fenomenológica soviética, citando como exemplo os trabalhos de Vytgostky (1978-1984; 1934-1986) e Leontiev (1974; 1989) como complemento para chegar a uma Teoria da Atividade de formulação sistêmica e complexa.

O quadro teórico ao qual Vidal (1997, p.6) se reporta, busca resolver o seguinte problema: “que os povos, não sendo os mesmos resolvem diferenciadamente seus problemas – ou – dilemas- de fazerem as coisas funcionarem. A cópia ou importação de modelos é apenas um dos meios, não o único, certamente o menos importante.”

Mesmo que as atividades sejam equivalentes em termos de resultados ou ramo da produção social, Vidal (1997) conclui que não se trabalha da mesma forma em localidades diversas. Para este autor, ao se levar em consideração os aspectos de sistemas de produção referentes às suas estruturas técnicas, econômicas e sociais resulta na abordagem dos determinantes da atividade de trabalho e recai-se no campo da análise sóciotécnica.

A análise sóciotécnica por sua vez, configura um caráter contra hegemônico à concepção taylorista quanto à Organização do Trabalho.

Nas palavras de Vidal (1997, p.12) “os processos de trabalho ocorrem numa parte do mundo, segundo as leis e costumes dali, em função dos estilos gerenciais de uma dada firma, de acordo com os acordos profissionais estabelecidos, com a constituição do país etc. Quando inserimos o processo de trabalho num contexto social e antropotecnológico formamos o esquema de um processo de produção.”

Em linhas gerais, Vidal (1997) considera o processo de produção composto pelo processo de trabalho que por sua vez compõe-se do processo produtivo associado ao conjunto das atividades humanas necessárias à realização das transformações de matérias primas em produtos/serviços e segundo o emprego de meios de trabalho.

Num contexto ergonômico, para Vidal (1997) é preciso que a categoria atividade de trabalho seja expressa em termos distintos quer se trate no âmbito da organização do trabalho ou da organização geral. Esta distinção é delineada pelo autor segundo planos teóricos e metodológicos da caracterização da materialidade (executar, realizar, fazer uma atividade de trabalho) expressão que o autor utiliza ao referir-se à organização do trabalho.

No plano metodológico, o autor evidencia a necessidade de relacionar tal materialidade da organização do trabalho com as condutas das pessoas na produção, isto é, seus comportamentos e o sentido destas ações.

Vidal (1997) esclarece que enquanto a organização geral volta-se a uma atuação num contexto mais amplo: social, econômico, geográfico, cultural, denominadas pelo autor de *contingências*; a organização do trabalho volta-se para as funções internas de uma organização produtiva, determinando as atividades das pessoas.

São vários os autores que possuem diferentes enfoques ao se referirem à Administração Científica do Trabalho e à Concepção Sóciotécnica.

O que possuem em comum são a importância atribuída ao aspecto sistêmico da organização revelando que intervenções parciais repercutem nessa dimensão ao invés de localizadamente; e em segundo, no aspecto referente ao reconhecimento de que “o limite inferior de divisibilidade da organização do trabalho é a pessoa, qualquer tentativa de prosseguimento se torna absurda em termos de conseqüências sobre a saúde do trabalhador, mas também sobre o desempenho”. Vidal (1997)

2.2.3 Conceito da Categoria Atividade de Trabalho

“ (...) A atividade de trabalho é o elemento central organizador e estruturante dos componentes da situação de trabalho. Ela é uma resposta às exigências determinadas externamente ao trabalhador e que simultaneamente ela é susceptível de transformar.” Guérin et al.(1990,p.30) apud Vidal (1997)

Vidal (1997) parte da definição para *atividade de trabalho*, como aquilo que o sujeito realmente faz no ambiente de trabalho.

Na figura 2.1 o autor mostra que a atividade de trabalho é realizada segundo: *objetivos*, que dizem respeito a motivos, finalidades ou metas; *exigências* por sua vez negociadas, arbitradas; e ainda, *condições* que são avaliadas.

Ainda na figura 2.1 e segundo critérios ergonômicos, Vidal (1997) mostra que as determinações sociais externas ao trabalhador repercutem sobre as pessoas a nível de saúde e integridade física, e conseqüentemente sobre a produção (qualidade dos produtos ou serviços e produtividade do trabalho).

As determinações sociais externas às quais o autor se refere, dizem respeito a sua não autonomia e participação no estabelecimento, dos objetivos das tarefas, critérios de boa execução, além da forma e a história das mediações presentes no processo de produção. “Ele deve realizá-la (a atividade de trabalho) num contexto técnico, cognitivo e organizacional sobre o qual pouco pode interferir e isto advém da forma como está organizada nossa sociedade” Vidal (1997, p.20).

Para Ropé (1994), a atividade é entendida como o conjunto de tarefas efetivamente executadas pelo indivíduo que concorre a uma ou várias funções na empresa, segundo as condições de exercício identificadas.

A autora define tarefa como “a descrição de um elemento da atividade que corresponde a uma prestação esperada, com base nos recursos de que dispõe a pessoa e em razão das exigências que lhe são fixadas.” Ropé (1994, p.61)

É importante lembrar que “as atividades não são estáticas ou rígidas mas elas e mesmo seus componentes estão em contínua mudança e em desenvolvimento constante. Este desenvolvimento é não-linear e descontínuo, o que denota a singularidade histórica de cada atividade, que combina restos das atividades anteriores a um marco qualitativo ou qualitativo de mudança.” Vidal (1997, p. 14)

Sendo assim, as atividades de trabalho não devem ser percebidas fora de um contexto maior, sendo este contexto interpretado como os de estudos em sistemas de produção, contexto no qual as produções existem. Recaindo-se desta forma no âmbito da análise sociotécnica.

Considera-se também neste estudo, a necessidade de interpretar sistemicamente as atividades executadas, observando-se o estudo de Salerno² (1994) quanto à organização do trabalho, sob o foco da indústria integrada e flexível.

O conceito atribuído por este autor à empresa integrada e flexível corresponde àquela que opera com estoque baixo de produto em processo, com tendências a um giro elevado da produção, além do trabalho com produtos que apresentam baixo ciclo de vida (mudanças constantes de modelos e linhas de produtos).

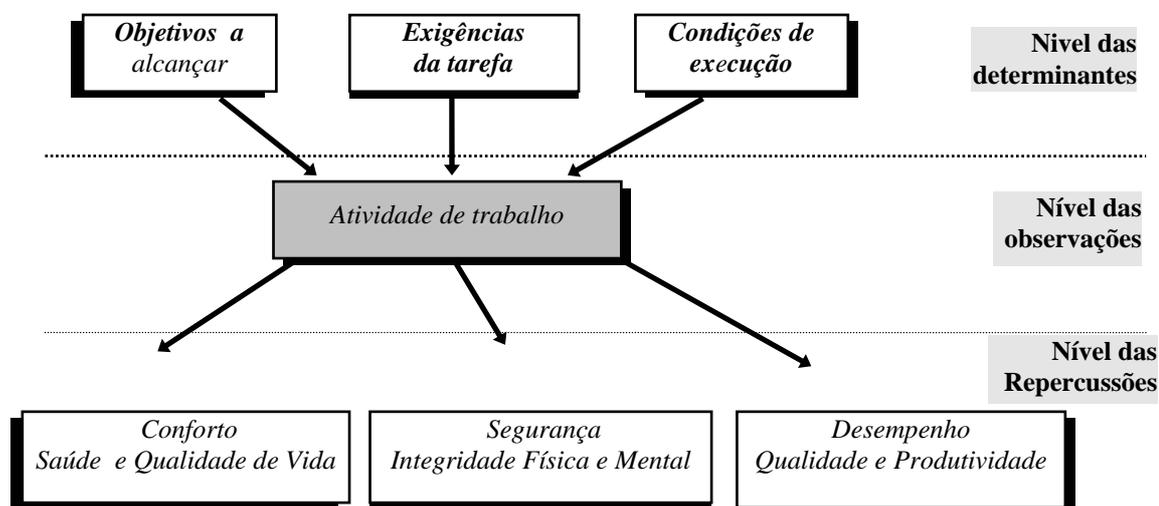


Figura 2.1 Atividade de trabalho, seus determinantes e repercussões
Fonte: Vidal, M.C. (1997)

Salerno (1994, p.55) ressalta, o cuidado com a apropriação destes termos e seu emprego, para que não sejam extrapolados a todas as empresas, “além de historicamente

²Neste artigo é abordado tanto aspectos referentes à empresa quanto a atividade de trabalho em si. Esta etapa da dissertação limitou-se aos aspectos relacionados ao segundo item mencionado.

delimitadas, não se apresentam de forma homogênea, nem no tecido econômico, nem no interior de uma dada fábrica.

Elas vão depender, entre outros, do tipo de produto, do tipo de processo, do tipo de mercado (relação produto-processo-mercado), do tipo de estratégia competitiva praticada, da organização e das relações de trabalho.”

Segundo o autor, a análise do trabalho tem contribuições de diversas escolas sob diferentes enfoques e abordagens.

Em síntese, a integração interpretada por Salerno (1994, p.55) relaciona-se com os fluxos materiais de produção e os fluxos informacionais, ao passo que a flexibilidade é “ a habilidade de um sistema produtivo para assumir ou transitar entre diversos estados sem deterioração significativa, presente ou futura, de custos, qualidade e tempos, sendo uma variável de segunda ordem, não homogênea, definível a partir de aspectos intra e extra fábrica.”

Tarefa segundo Salerno (1994) é o conjunto constituído: pelo equipamento e suas manifestações e reações; pelas performances exigidas na situação de trabalho estudada e ainda pelos procedimentos escritos e conhecimentos que eles supõem para sua execução.

Quanto à atividade, Salerno (1994) define como a mobilização da pessoa para realizar as tarefas. Por sua vez as tarefas são compostas por diferentes *cursos de ação* e acontecimentos.

Entende-se por *curso da ação* “um comportamento consciente (ao menos em parte), intencional, planejado, socialmente controlado (ou dirigido) e significativo para o operador em situação de trabalho.” Pinsky e Theureau (1987) apud Salerno (1994, p.63)

As sequências de ações que compõem as atividades, possuem dimensão cognitiva relevante apoiada na orientação antes da etapa de materialização. Para estes autores esta orientação não é entendida como a definição de um procedimento rígido, mas sim como recursos adaptativos que irão se moldando e se firmando com a continuidade da atividade. Schuman (1987) apud Vidal (1997)

É importante citar ainda que a atividade de trabalho para Salerno (1994), desenvolve-se através de uma série não prevista de fluxos de informação entre os trabalhadores, que rompem as barreiras da prescrição.

Com isto, para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, assume-se a terminologia para *atividade e tarefa* apontada por estes autores. *Tarefa* como sendo a indicação do que se tem para fazer e *atividade* o que se faz, representando ambas uma associação indissolúvel.

O próximo tópico abordará a conceituação dos termos empregados para conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos.

2.3 Prováveis Conhecimentos, Habilidades e Atitudes necessários aos Engenheiros Eletricistas

Para alcançar o segundo objetivo de pesquisa, descrito como levantamento dos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários a estes profissionais e à empresa objeto de estudo, foram elaborados modelos escalares como instrumento de coleta de dados referentes a estas categorias respectivamente.

É descrito a seguir o embasamento teórico de cada categoria para melhor compreensão da elaboração do instrumento de coleta.

2.3.1 Prováveis Conhecimentos Requeridos no Ambiente de Trabalho

“O homem vive em muitos mundos mas cada mundo tem uma chave diferente, e o homem não pode passar de um mundo para o outro sem a chave respectiva, isto é, sem mudar a intencionalidade e o correspondente modo de apropriação da realidade.” Kosik (1976, p.23)

Para alcançar o segundo objetivo de pesquisa, descrito como o levantamento dos conhecimentos necessários aos engenheiros eletricistas no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto a seguir, e posteriormente a isto, a elaboração de um instrumento que facilitasse de forma confiável a obtenção dos dados.

Para este estudo, o modelo elaborado aborda o grau de importância atribuído pelos profissionais estudados aos itens nele contidos, e que se referem na sua maior parte, aos conhecimentos oriundos da atual educação formal adquirida durante a graduação.

Por se tratar o conhecimento de categoria bastante complexa, este estudo limitou-se a apresentar alguns enfoques de alguns estudiosos sem a pretensão de aprofundar-se em concepções acerca da gênese do conhecimento ou aspectos pedagógicos.

Segundo Pereira, o documento do grupo de trabalho da Engineering Professors' Conference (1991), entende o aprendizado da engenharia em três categorias:

- “Conhecimento (do inglês “*knowledge*”) que é informação que precisa ser memorizada.
- Habilidade (do inglês “*skill*”) definida como fazer coisas específicas sem necessariamente entender os processos pelos quais estas coisas são feitas (como por exemplo falar, comunicar, escrever, etc.)

- Entendimento (do inglês “understanding”) descrito como assimilação e aplicação criativa de conceitos em explicações, projetos, correção de erros, formulação de questões, etc.

O conhecimento pode ser assimilado quase instantaneamente, enquanto habilidade e entendimento consomem tempo para serem adquiridos. Assim, um melhor rendimento dos cursos de engenharia é obtido reduzindo a quantidade de informação a ser memorizada e concentrando o conteúdo do currículo para a transferência dos conceitos básicos e prática das habilidades necessárias ao engenheiro.”

Segundo Kosik (1976) para a filosofia e a ciência moderna, enriquecida constantemente pelo conceito de *praxis*, o conhecimento é uma representação dos modos de apropriação do mundo pelo homem, valendo-se dos sentidos subjetivo e objetivo.

Oliveira (1998, p. 70) também cita que, o conhecimento independente de ser falso ou verdadeiro, “representa uma relação entre o sujeito cognoscente – nossa mente, nossa consciência – e o objeto conhecido – os fatos, acontecimentos, objetos e fenômenos da realidade exterior. O conhecimento pode significar tanto o processo de conhecer como o produto desse processo.” O processo para este autor está relacionado à reprodução do objeto na mente tanto no aspecto objetivo como subjetivo.

Quanto ao produto deste processo, este mesmo autor o aborda no âmbito dos conhecimentos sensíveis e racionais, estando relacionado “aos nossos conhecimentos de física, química, biologia, matemática, comunicação social, direito, administração, economia, contabilidade, engenharia, sociologia, filosofia, psicologia, anatomia, astronomia, religião, e assim por diante.”

Segundo Ropé (1997, p. 63), apesar de não se apropriar do termo conhecimento, reconhece que no domínio da educação e da formação, este termo é bastante utilizado, preferindo no entanto definir o termo *saberes* como “o conjunto de conhecimentos que o aluno domina e que a ele pertencem particularmente (aprendizagens passadas e atuais ou aprendizagens informais).”

É importante lembrar nesta etapa, o estudo de Barros (1997) quando ressalta que a educação nas escolas e a educação no trabalho exibem diferentes aspectos de complementariedade e que dependem da quantidade de conhecimento formalizado disponível.

Para este autor, em geral, a necessidade de treinamento numa nova competência industrial ocorre primeiramente no próprio ambiente de trabalho (on the job training), conhecimentos tácitos que espera-se agreguem valor ao sistema produtivo. Quanto às escolas o autor esclarece que só implementam este treinamento quando a demanda justifica.

Segundo Ropé (1997, p. 205), “a escola reconhecidamente ainda é o lugar onde se constroem os saberes e os saber-fazer com referência a *corpus* de conhecimentos relativamente estáveis, constituídos pelas disciplinas, e ela conserva o monopólio da distribuição dos diplomas, garantia de um certo domínio desses saberes e saber-fazer.”

Ropé (1997) afirma no entanto, que o valor social deste diploma necessita ser conservado, uma vez que a sua aquisição não representa valor imutável, aqueles que o possuem precisam expor as capacidades e conhecimentos adquiridos em situações que assim o exijam.

A empresa para Ropé (1997, p. 205) seria portanto o lugar ideal para validar as propriedades denominadas “competências, propriedades específicas valorizadas em uma atividade, mas eminentemente instáveis e provisórias, já que ligadas a contextos singulares.”

2.3.1.1 Tendências Para Um Atualizado Currículo de Engenharia e Perfil Profissional

Hoje, o grande desafio enfrentado pelos cursos de engenharia brasileiros está na adequação da sua grade curricular frente a uma realidade em rápidas e constantes transformações, capacitando o futuro profissional para não apenas absorver tecnologia, mas acima de tudo desenvolver e apontar tecnologias mais viáveis ao contexto no qual se acha inserido.

A Lei No 9394 de 20 de dezembro de 1996, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, citando no Art. 1º “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais, nas organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais;” e no seu parágrafo 2º “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.”

“A Resolução 048/76 (MEC, 1976; MEC-DAU, 1977) estabeleceu seis áreas de habilitação em Engenharia: Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Minas e Química. Estabeleceu também que o currículo mínimo de todas as áreas se compõe de uma parte comum e de uma parte diversificada, específica para cada área de habilitação. Uma parte comum composta por matérias de formação básica, que objetivam os fundamentos científicos e tecnológicos da engenharia, e matérias de formação geral, que complementam a formação básica do engenheiro, capacitando-o a utilizar elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa.” Souza (1975) apud Pena & Guimarães (1995)

Quanto às disciplinas que representam a parte diversificada, este mesmo autor explica que referem-se àquelas de formação geral que visam o conhecimento dos fundamentos, materiais, sistemas e processos em cada área de habilitação e ainda as matérias de formação

profissional específica resultantes do aprofundamento ou desdobramento de matérias que correspondem às áreas de habilitação ou às especificidades profissionais da respectiva área.

Pena & Guimarães (1995) citam que o currículo pleno por sua vez, corresponde ao conjunto formado pelas disciplinas que compõem as matérias do currículo mínimo definido pela Resolução 048/76, e pelas disciplinas obrigatórias e optativas definidas a critério das instituições de ensino.

Segundo as diretrizes curriculares propostas pelo sistema CONFEA/CREAs (1998, p. 9) que incluíram a participação efetiva da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), o perfil desejado para o formando é caracterizado por competências e habilitações que assegurem:

- “Aplicar conhecimentos de matemática, ciências físicas e naturais, e tecnologia à Engenharia;
- Utilizar e desenvolver técnicas e ferramentas modernas para o exercício da prática da Engenharia.
- Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- Projetar sistemas, componentes ou processos;
- Projetar e conduzir atividades experimentais, assim como analisar e interpretar resultados obtidos;
- Projetar, executar e avaliar obras e serviços de Engenharia;
- Compreender o impacto das soluções da Engenharia no contexto social e ambiental;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Comunicar-se e exprimir-se efetivamente na língua pátria e pelo menos em uma língua estrangeira;
- Atuar com espírito empreendedor;
- Atuar com ética e a responsabilidade profissional;
- Ter convicção da necessidade de engajamento pessoal no processo de educação continuada;
- Integrar equipes multidisciplinares de desenvolvimento econômico e social, setorial e global.”

Quanto aos currículos dos cursos de engenharia segundo a proposta do sistema CONFEA/CREAs em seu Art.1º parágrafo único cita “A parte comum das diretrizes compreende matérias básicas e matérias essenciais à formação do engenheiro. A parte diversificada compreende matérias essenciais específicas e disciplinas de especialização profissional.”

Observou-se ainda que em recente artigo da Revista do Provão (1999) o curso de engenharia elétrica englobando todas as modalidades, especifica alguns aspectos do perfil delineado para o futuro graduando: sólida formação básica e profissional geral; capacidade para resolver problemas da situação real, capacidade de utilizar conhecimentos multidisciplinares para análise e solução de problemas; capacidade para elaboração de projetos e soluções técnicas economicamente viáveis; capacidade para absorver novas tecnologias; capacidade de comunicação e liderança para atuar com equipes multidisciplinares e capacidade para auto gerenciar a atualização profissional.

Quanto ao conteúdo da atual grade curricular praticada no curso de graduação em engenharia elétrica/eletrotécnica da UFPE, a tabela 2.1 a seguir, mostra uma síntese desta análise.

Tabela 2.1 – Classificação das disciplinas do atual curso de Engenharia Elétrica/Eletrotécnica da UFPE

Caráter da Disciplina	Número de Disciplinas	%
Gerais	19	16
Profissionalizantes	33	28
Eletivas	65	56
Total	117	100

Consta a prática de uma carga horária plena de 3660h, e a quantidade de disciplinas eletivas cursadas está vinculada à necessidade de complementar esta carga horária plena.

Através da consulta à atual grade curricular dos cursos de graduação em engenharia elétrica/eletrotécnica da Universidade Federal de Pernambuco, leituras e consultas a trabalhos publicados, contendo as novas tendências no ensino de engenharia visando a um novo perfil profissional interagindo com as exigências do mercado de atuação, foi elaborado um modelo utilizando escala de intensidade.

Este modelo escalar de conhecimentos foi composto por itens que retratassem a realidade da atual preparação profissional e a tendência dos prováveis conhecimentos requeridos pelo mercado, vivenciada no setor energético do Estado de Pernambuco.

Através da leitura dos documentos acima citados, a elaboração do modelo classificou os conhecimentos disciplinares em formais e complementares, resultante da composição da análise da atual grade curricular e das tendências da atual formação profissional vivenciada no setor energético local e nacional.

O resultado obtido para a elaboração do modelo escalar, quanto aos conhecimentos formais adquiridos hoje na graduação pelos engenheiros eletricitas são mostrados a seguir. Quanto às disciplinas que englobam os conhecimentos complementares não necessariamente constam na atual grade curricular mas representam as novas tendências de capacidades requeridas pelo mercado.

Conhecimentos Formais:

- **Básicos:** Matemática, Física, Química, Mecânica, Informática, Eletricidade, Resistência dos Materiais, Estatística e Fenômenos de Transporte;
- **Gerais:** Administração, Ciências Humanas, Ciências Sociais, Economia, Ciências Ambientais;
- **Profissional Geral:** Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Eletrônica, Materiais Elétricos, Conversão de Energia, Controles e Servomecanismos;
- **Profissional Específico:** Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, Análise de Sistemas de Potência, Instalações Elétricas, Máquinas Elétricas, Acionamentos Elétricos e Eletrônica Industrial, Administração de Sistemas de Produção, Desenvolvimento, Estruturação, Integração e Avaliação de Sistemas.
- **Complementares :** Língua Estrangeira, Treinamento e Desenvolvimento Empresarial, Fontes Alternativas de Energia, Novas Tecnologias no Setor de Energia, Estratégia Empresarial, Modelos aplicados a dispositivos e sistemas elétricos e magnéticos, Marketing, Tecnologia da Informação, Administração Financeira, Desenvolvimento de Recursos Humanos.

É descrito a seguir o embasamento teórico da categoria habilidades, requeridas pelos engenheiros eletricitas no seu ambiente de trabalho para melhor compreensão da elaboração do instrumento de coleta.

2.4 Prováveis Habilidades Requeridas pelos Engenheiros Eletricitas

“(…) A questão de se saber se o pensamento humano pode atingir uma verdade objetiva não é uma questão teórica, e sim prática. É na praxis que o homem deve demonstrar a verdade, ou seja, a realidade, o poder, o substrato de seu pensamento. A controvérsia sobre a realidade ou sobre a não-realidade do pensamento, isolada da praxis, é uma questão puramente escolástica.”
K. Marx (Teses sobre Feuerbach) apud Da Rocha Falcão (1996, p.160)

Para alcançar o objetivo de pesquisa, descrito como o levantamento das habilidades requeridas pelos engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto a seguir e posteriormente a isto, a elaboração de um instrumento que facilitasse de forma confiável a obtenção dos dados.

A Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (SCANS) do Departamento de trabalho dos Estados Unidos apud Barros (1997), produziu em 1991, o documento *What Work Requires of Schools* apontando as habilidades e competências necessárias para o desempenho profissional levantadas em âmbito nacional.

Segundo a SCANS Barros (1997) “nenhum empregado do futuro será capaz de funcionar sem um alto nível de proficiência em: habilidades básicas (ler, escrever, aritmética e matemática, falar e ouvir), habilidades de pensar (pensar criativamente, tomar decisões, solucionar problemas, saber como aprender, e raciocínio), qualidades pessoais (responsabilidade individual, auto-estima, sociabilidade, auto-gerenciamento e integridade)”

Segundo o estudo de Barros (1997) constatou-se a preferência dos empregadores em priorizarem as atitudes, comportamento e experiência de trabalho dos candidatos ao invés das avaliações escolares no processo de seleção de pessoal. O autor ressalta ainda que as habilidades necessárias ao desempenho no trabalho englobam além das dimensões das habilitações acadêmicas outras dimensões (sociais, organizacionais etc.).

O próximo século segundo Barros (1997), exigirá dos trabalhadores capacitação para tomar decisões, resolver problemas, adaptar-se a novas situações de aprendizado, e trabalhar eficientemente em equipe, alertando que nenhuma destas habilitações é mensurada na adoção de desempenho em testes padronizados e que “a eficácia da educação vai depender fundamentalmente da presença de insumos complementares como investimentos em novas tecnologias, a adoção de novos métodos de organização do trabalho e de gerenciamento.”³

Entre as competências/habilidades contidas no documento citado pelo autor, e requeridas ao trabalhador estão: recursos, interpessoais, informação, sistemas e tecnologia. Estes itens mencionados por Barros (1997) são a seguir detalhados.

- Recursos: compreende a habilidade para administração do tempo, dinheiro, recursos materiais e humanos;
- Habilidades Interpessoais: compreende a participação em equipes, ensinar os outros, servir clientes/fregueses, exercer liderança, tomada de decisão, habilidade para trabalhar com diversidade cultural;
- Informação: compreende aquisição e avaliação de informação (relevância e precisão), organização e manutenção de informação (registros escritos ou computadorizados de forma sistemática), interpretação e comunicação de informação (através de métodos

³ comentário este feito pelo autor ao se referir sobre a responsabilização da educação pelas dificuldades da economia americana)

diversos como orais, escritos, gráficos, pictóricos ou multimídia), uso de computadores para processar informações.

- Sistemas: relacionado a compreensão de sistemas (entender como os sistemas sociais, organizacionais e tecnológicos funcionam e operar eficientemente dentro deles), monitoração e correção de desempenho (distinguir tendências, prever impactos de ações sobre operações do sistema, diagnosticar desvios no funcionamento de uma organização/sistema, executar as ações necessárias para corrigir o desempenho), aperfeiçoamento e elaboração de sistemas (visando modificações, melhorias e desenvolvimento de alternativos ou novos sistemas).
- Tecnologia: compreende seleção de tecnologia (visando resultados desejados), aplicação de tecnologia na tarefa (compreensão dos objetivos globais e procedimentos adequados para instalação de equipamentos e sistemas de programação), manutenção e solução de problemas da tecnologia (prevenir, identificar ou solucionar problemas em máquinas e computadores e outras tecnologias).

Ainda a nível internacional, segundo estudos da comissão de reforma do currículo da graduação em engenharia elétrica da UFMG (1993) grandes mudanças estão ocorrendo cujas prioridades nas qualidades e habilidades resultantes dos futuros profissionais serão:

- Compreensão dos fundamentos da disciplina, sabendo obter informações detalhadas quando necessário;
- Habilidade para a síntese através da integração de diversas formas de conhecimento, soluções de problemas de Engenharia;
- Habilidade para lidar com problemas interdisciplinares;
- Habilidade para trabalhar com Engenharia Simultânea: projetos abordando o mercado, manufatura, manutenção, contexto social;
- Experiência com novas tecnologias e prática industrial
- Habilidade para o trabalho com equipes multidisciplinares e multifuncionais;
- Habilidade para comunicar-se com facilidade.

É importante citar que neste estudo adota-se para o termo *capacidade*, a definição dada por Ropé (1997, p. 62) como a “manifestação de aptidões adquiridas em uma ou várias áreas. Não é mensurável enquanto tal, mas induz competências que são avaliáveis.”

Quanto ao termo habilidades, Ropé (1997, p.63) aqui também não se apropria dele, preferindo utilizar competências, cuja definição é a que segue “aptidão para realizar, em condições observáveis, conforme exigências definidas.”

Uma vez que o engenheiro na sua vida profissional desempenha não só funções técnicas, mas também gerenciais levou-se em consideração alguns destes aspectos mencionados, segundo estudos de Oliveira & Costa (1993) no seu modelo de habilidades necessárias aos profissionais de Recursos Humanos do Nordeste Brasileiro.

Levou-se também em consideração o trabalho elaborado pela equipe do SENAC (1997) quanto ao conceito de competências e suas dimensões classificadas como seguem.

- **Técnica:** relacionada ao domínio do conhecimento específico que a atividade exige estando ligado à função ou tecnologia do produto.
- **Administrativa:** exigências de conhecimento e habilidades referentes ao ato de planejar, organizar, coordenar, controlar, avaliar e acompanhar execução de atividades.
- **Psicossocial:** referente à dinâmica da função nos aspectos de inter-relacionamento para a consecução de um dado trabalho.
- **Política:** referente ao grau de poder, de autonomia e decisão para efetuar mudanças nos processos.

Neste estudo é ressaltado que a importância relativa do domínio destas dimensões mencionadas, varia segundo o nível de responsabilidade administrativa. Cabendo aos níveis mais elevados o desenvolvimento maior da dimensão política, ao passo que no nível operacional ou supervisão, a dimensão técnica é a mais exigida.

Segundo o Professor Antônio Emílio, em artigo da revista Planilha (1999, p. 28-29), “ a energia elétrica é insumo e por isso é muito influenciada pelas políticas públicas.” A privatização do setor repercutirá no mercado de trabalho. “O fato de empresas estrangeiras passarem a atuar nessas áreas pode significar que não estaremos investindo em desenvolvimento de tecnologias nessas áreas.” Daí a necessidade de preparação dos engenheiros para atuarem como empresários no ramo da engenharia e em condições de lidar com o mercado de trabalho.

Após a consulta ao trabalho de Oliveira & Costa (1993), e estudos que discutem de forma ampla o assunto, obteve-se modelo escalar, quanto às prováveis habilidades necessárias aos profissionais de engenharia elétrica sendo apresentado a seguir.

- **Gerenciais/Administrativas:** Capacidade de articulação, capacidade de mobilização, visão estratégica integrada à realidade externa à empresa, administrar recursos (tempo, dinheiro, pessoas, materiais e instalações), autonomia/iniciativa, buscar integração.
- **Pessoais/Interpessoais:** Responsabilidade, sociabilidade, exercer liderança, capacidade de auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo, capacidade de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira adquirir e avaliar informação.

➤ **Técnicas:** Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos, coordenação, planejamento, operação e manutenção de sistemas em engenharia elétrica, equacionamento de problemas, capacidade de obtenção e sistematização de informações, visão crítica de ordem de grandezas, aplicações de conhecimentos teóricos multidisciplinares a questões práticas, capacidade de utilizar novas tecnologias e de visualizar com criatividade novas aplicações para a Engenharia Elétrica.

No tópico a seguir será descrito o embasamento teórico da categoria, atitudes requeridas pelos engenheiros eletricitas no seu ambiente de trabalho, para melhor compreensão da elaboração do instrumento de coleta.

2.5 Prováveis Atitudes Requeridas Para os Engenheiros Eletricistas

“ O processo através do qual meninos e meninas se transformam em adultos é um dos processos mais relevantes no que se refere ao comportamento humano. Conhecer a maneira como os indivíduos aprendem habilidades, conhecimentos, valores, normas, atitudes e papéis que lhes permitem viver adequadamente em sociedade, tem sido uma das tarefas básicas ao longo do desenvolvimento da psicologia e da pedagogia.”

Coll, Pozo, Sarabia & Valls (1998, p.139)

Para alcançar o objetivo de pesquisa, descrito como o levantamento das atitudes requeridas para os engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto a seguir e posteriormente a isto, a elaboração de um instrumento que facilitasse de forma confiável a obtenção dos dados.

Para a elaboração do instrumento de coleta, e tratando-se também de categoria bastante complexa, levou-se em consideração os estudos já realizados por Oliveira & Costa (1993) acerca do seu modelo escalar de atitudes aplicado aos profissionais de Recursos Humanos do Nordeste Brasileiro.

Além deste documento acima referido, levou-se em consideração as propostas preliminares das atitudes desejadas para o profissional de engenharia elétrica mencionadas pela comissão de Diretrizes Curriculares da ABENGE (1998), contidas também na proposta de Diretrizes Curriculares do Sistema CONFEA/CREAs, entre outros.

Segundo Benn (1964), o termo atitude significa: “1. Estado de espírito que se reflete na conduta, nos sentimentos ou nas opiniões em relação às coisas, condições e assim por diante; 2. Posição tomada para demonstrar um sentimento ou para indicar opiniões, disposições, e assim por diante, para coisas, instituições, objetos ou pessoas; p. ex., atitude do trabalhador em relação a seu serviço, supervisor, companhia, etc.”

Neste estudo, adota-se para o termo atitude a definição empregada por Coll (1998, 122): as atitudes são “*tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação.*”

Este mesmo autor cita que, a formação e mudança de atitude opera com três componentes interrelacionados que refletem a complexidade da realidade social. Estes componentes ou variáveis atitudinais são segundo Coll (1998); Upshauw (1968) apud Richardson (1989): cognitivas, afetivas e condutuais.

Variáveis atitudinais cognitivas são interpretadas por estes autores como a informação ou conhecimento que uma pessoa possui de um objeto atitudinal. É caracterizada como possuidora de uma crença.

As condutuais são associadas aos atos que uma pessoa executa, defende ou facilita em relação a um objeto. Referem-se fundamentalmente a decisões tomadas pelo indivíduo diante de alternativas de ação num problema que envolve o objeto atitudinal.

Quanto às variáveis atitudinais afetivas dizem respeito aos sentimentos afetos associados a um objeto atitudinal.

Segundo Coll (1998, p.121) a atitude “é formulada sempre como uma propriedade da personalidade individual, por mais que a sua gênese se deva a fatores sociais.”

Segundo Kelman apud Coll (1998, p. 132):

“ Com o transcurso de experiências ao longo do tempo e de situações diferentes, as atitudes de uma pessoa vão sofrendo mudanças. Tanto o ensino como a aprendizagem implicam uma atividade constante, e as atitudes escolares são geradas dentro desse contexto definido basicamente pela sua dinâmica.”

Para Coll (1998), a observação das atitudes se dá através das respostas verbais ou comportamentais dos indivíduos diante do objeto, pessoa ou situação. Isto significa que a linguagem e ações manifestas são ferramentas que permitem o acesso e avaliação das atitudes dos indivíduos.

São vários os instrumentos desenvolvidos pelos cientistas sociais para mensurar as atitudes subjetivas, apesar da falta de consenso sobre a eficácia das técnicas quantitativas podem-se citar as escalas de atitudes e questionários.

São vários os instrumentos desenvolvidos pelos cientistas sociais para mensurar as atitudes subjetivas, apesar da falta de consenso sobre a eficácia das técnicas quantitativas podem-se citar as escalas de atitudes e questionários.

Segundo Selltiz et al (1960), com o objetivo de se obter menor probabilidade de erro ao posicionar o indivíduo numa escala, têm sido utilizados por vários estudiosos sociais questionários padronizados.

Segundo a comissão de Diretrizes Curriculares da ABENGE (1998) um dos pontos fundamentais descritos para o perfil profissional desejado, está relacionado a atitudes visando o senso crítico e de cidadania no aluno para:

- Compromisso com a ética profissional;
- Engajamento em processo contínuo de educação; responsabilidade social e ambiental;
- Espírito empreendedor: postura proativa e empreendedora.

A compilação das propostas de Diretrizes Curriculares, incluindo o aspecto de atitudes desejadas para o novo perfil profissional, e, resultantes de debates a nível nacional, foram encaminhadas à Secretaria de Educação Superior do MEC pelo Sistema CONFEA/CREAs (1998, p.9) referindo-se a :

“Atuar em equipes multidisciplinares, Atuar com espírito empreendedor, Atuar com ética e responsabilidade profissional, Ter convicção da necessidade de engajamento pessoal no processo de educação continuada, Integrar equipes multidisciplinares de desenvolvimento econômico e social, setorial e global.”

Segundo o modelo escalar que consta no estudo de Oliveira & Costa (1993), apresentam-se os seguintes itens acerca das atitudes necessárias aos profissionais de Recursos Humanos do Nordeste Brasileiro:

- “Sintonia com objetivos, políticas e estratégias da empresa
- Postura ética profissional
- Preocupação com atualização e aperfeiçoamento
- Abertura para o diálogo
- Posição em relação à evolução sindical
- Flexibilidade para mudança
- Imparcialidade e justiça
- Cooperação com chefias do mesmo nível
- Percepção do clima organizacional
- Envolvimento no contexto empresarial”

Após as reflexões e análises sobre os documentos mencionados, chegou-se ao resultado dos itens que constariam do modelo para a pesquisa em questão, quanto às prováveis atitudes necessárias aos profissionais de engenharia elétrica, mostrados a seguir.

- Postura ética profissional

- Abertura para diálogo e para mudança
- Estar sintonizado com os objetivos, políticas e estratégias da empresa
- Promover um clima institucional de segurança e participação entre as pessoas
- Interagir com pessoal
- Ter iniciativa, ser empreendedor
- Compromisso com o auto gerenciamento da formação continuada
- Responsabilidade social e ambiental.

No tópico que segue será descrito o embasamento teórico dos aspectos referentes às dificuldades e desafios enfrentados pelos engenheiros eletricitas no seu ambiente de trabalho, para melhor compreensão da elaboração do instrumento de coleta.

2.6 Prováveis Dificuldades e Desafios Enfrentados pelos Engenheiros Eletricitas

“...O homem é desafiado constantemente pela realidade e a cada um desses desafios deve responder de uma maneira original. ...A resposta que o homem dá a cada desafio não só modifica a realidade em que está inserido, como também modifica a si próprio...”
Mizukami (1986, p.90-91)

Para alcançar os objetivos de pesquisa, descritos como o levantamento das prováveis dificuldades e desafios enfrentados pelos engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto a seguir, e posteriormente a isto, a elaboração de um instrumento que facilitasse de forma confiável a obtenção dos dados.

Para a elaboração do instrumento de coleta, levou-se em consideração os estudos já realizados por Oliveira & Costa (1993) acerca do seu modelo escalar de barreiras e desafios aplicado aos profissionais de Recursos Humanos do Nordeste Brasileiro.

Segundo Oliveira & Costa (1993) “prováveis barreiras e desafios” são em seu estudo interpretados como forças que dificultam a atuação profissional, e metas para melhorar o seu desempenho respectivamente.”

Segundo Bazzo (1996), algumas das qualidades do profissional de engenharia que deve ser priorizada pelo seu contínuo aperfeiçoamento são: conhecimentos objetivos, relações humanas, experimentação, comunicação, trabalho em grupo, aperfeiçoamento contínuo, e ética profissional.

Alguns dos problemas apontados pela reforma curricular do curso de engenharia elétrica da UFMG (1993) referem-se às universidades americanas e mudanças na grade curricular dos

seus cursos de engenharia elétrica escutando o lado da demanda, ou seja, quem emprega os profissionais de engenharia elétrica naquele país necessita de engenheiros para projetar e sintetizar, solucionar problemas interdisciplinares, trabalhar em equipe, trabalhar com projetos de engenharia simultânea, além de expressar-se bem por escrito e oralmente.

A respeito deste último item, Bazzo (1996, p.201) comenta “é comum ouvir profissionais da área cometerem o equívoco de afirmar que, por serem engenheiros, não sabem e não precisam saber escrever ou falar corretamente. Ledo engano! Não são poucas as oportunidades em que a capacidade de comunicação, tanto oral quanto escrita, é indispensável. Seminários, congressos, mesas redondas, concursos públicos, palestras etc. servem de amostras para corroborar esta afirmação.”

Ainda segundo Bazzo (1996), o profissional de engenharia desempenha inúmeras funções, dependendo da forma do seu trabalho, poderá assumir a postura de autônomo, empregado ou empresário.

Para este autor a percentagem de atuação como empresário vem aumentando e segundo estudiosos de mercado de trabalho a tendência é se elevar ainda mais. E acrescenta: “o engenheiro empresário é o empreendedor, que estabelece alguma empresa e contrata outros profissionais, com vínculo trabalhista, para operá-la.” Bazzo (1996), p.195)

Como conseqüência, o autor ressalta a responsabilidade profissional para administrar pessoal, equacionar soluções econômica, política e socialmente viáveis, além de buscar soluções com grupos de trabalhos de diversas áreas do conhecimento.

Após as reflexões e análises sobre os documentos mencionados, chegou-se ao resultado dos itens que constariam do modelo escalar da pesquisa em questão, quanto às prováveis dificuldades e desafios enfrentados pelos profissionais de engenharia elétrica no setor estudado, sendo mostrados a seguir.

Prováveis dificuldades enfrentadas pelos engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho

1. Gerenciais/Administrativas:

- Necessidade de clareza dos objetivos, políticas e diretrizes
- Necessidade de disseminação dos objetivos, políticas e diretrizes para toda a empresa
- Dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional do engenheiro por parte da empresa
- Necessidade de um programa de desenvolvimento e treinamento gerencial por parte da empresa

- Necessidade de reconhecimento da qualificação profissional segundo o plano de cargos e carreira

- Necessidade de clima institucional de segurança e participação entre as pessoas

2. Operacionais/Técnicas:

- Necessidade de programa de prévia capacitação técnica para ingressar na atividade
- Necessidade de projetos envolvendo Engenharia Simultânea (levando em conta o mercado, a manutenção, manufatura e o contexto social nos projetos)

3. Pessoais:

- Necessidade de atualização profissional em sintonia com os objetivos da empresa
- Necessidade de cooperação vertical e horizontal na empresa
- Necessidade de percepção da empresa como um todo

Prováveis desafios enfrentados pelos engenheiros eletricitas no ambiente de trabalho

1. Gerenciais/Administrativos:

- Conseguir credibilidade e autonomia para implantar inovações no seu setor
- Obter apoio da direção para planos e programas de investimento em treinamento e atualização
- Melhorar a comunicação
- Melhorar a qualidade dos serviços frente ao quadro de escassez de recursos
- Despertar na equipe motivação, autonomia, espírito de equipe, clima positivo e compromisso visando a um bom desempenho e resultados.

2. Operacionais/Técnicos

- Análise de problemas e síntese de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares
- Capacidade de utilizar novas tecnologias
- Capacidade para visualizar as novas tecnologias com criatividade para novas aplicações na Engenharia Elétrica
- Elaboração de projetos e proposição de soluções técnica e economicamente competitivas

3. Pessoais

- Liderança para trabalho em equipes multidisciplinares
- Adaptar-se a mudanças
- Atuar como agente de mudança na sociedade atual
- Auto gerenciar a carreira na empresa
- Comunicação em língua estrangeira
- Manter-se constantemente atualizado na profissão
- Dirigir pessoas

No tópico a seguir, será descrito de que forma será feita a avaliação do objetivo referente à análise do grau de percepção dos engenheiros eletricitistas quanto às habilidades, conhecimentos e atitudes necessários ao exercício dos cargos que ocupam.

2.7 Grau de Percepção dos Engenheiros Eletricitistas Quanto à Importância Atribuída às Habilidades, Conhecimentos e Atitudes Requeridos no Ambiente de Trabalho

Para alcançar o objetivo de pesquisa, descrito como verificação do grau de percepção dos engenheiros eletricitistas quanto às habilidades, conhecimentos e atitudes necessários às atividades desenvolvidas, faz-se necessário algumas análises estatísticas e qualitativa a partir do levantamento dos dados através do instrumento de coleta, junto ao universo pesquisado.

A seguir será apresentado de que forma o último objetivo de pesquisa será avaliado.

2.8 Exigências de Outros Conhecimentos Segundo as Atividades Desenvolvidas

Para alcançar o último objetivo de pesquisa mencionado como, verificar as possíveis necessidades de outros conhecimentos para o pleno exercício das atividades que desenvolvem, e que são exigidos pelo setor energético, faz-se necessário a aplicação do instrumento de coleta junto ao universo pesquisado e posteriormente, a análise dos dados obtidos nas questões 18 e 20.

Estas questões correspondem ao levantamento dos conhecimentos específicos que a função requer, além das sugestões para otimizar o atual sistema de formação do engenheiro eletricitista, respectivamente.

2.9 Síntese de Capítulo

Nesta etapa os aspectos teóricos foram apresentados como referência à teoria de base na qual o estudo se apoiou. Algumas categorias como atividade do trabalho, conhecimentos, habilidades e atitudes foram analisados sob o enfoque de vários estudiosos.

Para alcançar cada um dos objetivos de pesquisa, descritos e observados no ambiente de trabalho, fez-se necessário a consulta a alguns documentos mencionados no texto acima, e posteriormente a isto, a elaboração de instrumento de coleta para obtenção dos dados.

Na etapa que segue será descrita a metodologia utilizada para levantamento dos dados da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Nesta etapa do estudo apresentam-se a metodologia utilizada na pesquisa, classificação da pesquisa, descrição e composição da população, definição e operacionalização das variáveis, além da explicitação do instrumento elaborado e técnicas selecionadas para a realização deste trabalho.

3.1 Classificação da Pesquisa

Segundo Oliveira (1998), a pesquisa busca o estabelecimento de uma série de compreensões objetivando respostas para as indagações e questões que existem em todos os ramos do conhecimento humano, abrangendo o mundo social, vegetal, animal, mineral, além do espaço e do mundo marinho.

Para aqueles que enveredam pelo caminho da pesquisa, é necessário a utilização de vários conhecimentos tanto teóricos quanto práticos além da habilidade em manipular as técnicas, conhecer os métodos e procedimentos visando as respostas ou resultados para as perguntas e questões formuladas até a conclusão do documento.

Para Richardson (1989), só existe um caminho para aprender a pesquisar, que é pesquisando. Na sua opinião não existem fórmulas mágicas e únicas, para realizar uma pesquisa ideal.

Esta pesquisa portanto, assume métodos de investigação e análise quantitativos, e qualitativo.

Segundo Richardson (1989, p.38) “o método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. Não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas.”

Este mesmo, autor esclarece, que os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever “a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.”

A etapa seguinte deste estudo, refere-se à descrição e composição da população pesquisada.

3.2 Descrição e Composição da População

O universo selecionado para objeto de estudo foi definido como sendo todos os profissionais de engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica, no setor de energia elétrica, no Estado de Pernambuco. Deste universo pesquisado, o total geral correspondeu, inicialmente a 175 engenheiros eletricitistas. Estes dados foram obtidos no setor responsável pelos recursos humanos da empresa selecionada.

Uma vez de posse destes números, seguiu-se à localização setorial destes engenheiros, no organograma atualizado da empresa para posterior confirmação dos dados.

O procedimento de coleta dos dados será melhor descrito a seguir.

3.3 Coleta dos Dados

A coleta dos dados representa uma etapa da pesquisa, que segundo Marconi & Lakatos (1996), é iniciada com a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas. Trata-se de uma tarefa laboriosa e que exige além da paciência e esforço pessoal o cuidadoso registro dos dados.

Para alcançar a amplitude e complexidade dos fenômenos em estudo, esta pesquisa valeu-se basicamente das seguintes técnicas:

Documentação Indireta, através da pesquisa documental (de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (de fontes secundárias).

Documentação Direta Extensiva, através do uso de questionário não-estruturado

Cada uma destas técnicas mencionadas serão a seguir detalhadas.

3.4 Técnicas de Coleta de Dados

Segundo Marconi & Lakatos (1996) entende-se por técnica “um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte; é a habilidade para usar esses preceitos ou normas, a parte prática. Toda ciência utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos.”

Para estas autoras, os métodos e técnicas a serem utilizados numa pesquisa científica podem ser definidos desde a proposição do problema, da formulação das hipóteses e ainda da delimitação do universo ou amostra a ser estudado.

A seleção deste instrumento metodológico está na opinião de Marconi & Lakatos (1996) numa relação direta com o problema a ser estudado, levando-se em consideração aspectos

referentes a natureza dos fenômenos, objeto da pesquisa, recursos financeiros e equipe humana entre outros.

São vários os procedimentos que podem ser empregados na coleta de dados e sua escolha depende das circunstâncias ou do tipo de investigação que se deseja realizar.

Algumas destas técnicas de pesquisa abordadas por Marconi & Lakatos (1996) são: coleta documental, observação, entrevista, questionário, formulário, medidas de opiniões e de atitudes, técnicas mercadológicas, testes, sociometria, análise de conteúdo e história de vida.

3.4.1 Coleta Documental

Para este estudo, a pesquisa documental foi realizada em diversas fontes tanto primárias como secundárias. Os dados de fontes primárias referem-se às leituras realizadas por parte do pesquisador em fontes provenientes de órgãos que realizaram as observações que dizem respeito a estatísticas compiladas por órgãos oficiais e particulares, leitura de normas, relatórios, regulamentos, manuais, documentos de políticas governamentais.

Alguns destes tipos de documentos citados referem-se aos documentos internos à empresa selecionada, incluindo-se: relatórios de gestões passadas e atual, informativos internos, como jornais ou boletins de comunicação social que circulam internamente à empresa, manual de organização, resoluções internas, estas foram consultadas a cerca da mudança e reestruturação no organograma, que ocorreu durante a fase de realização da pesquisa.

Além dos documentos de fontes primárias citados foram pesquisados aqueles de fontes secundárias ou seja, levantamento da bibliografia já publicada como é o caso dos artigos publicados em livros, anais, periódicos etc., sobre o assunto motivo de estudo, incluindo aqueles de comunicação orais como os recursos audiovisuais.

Em particular, os relatórios internos à empresa referentes à última gestão passada (1995-1998) em muito contribuíram para uma melhor compreensão do momento de transição vivenciado pela mesma, quando da realização desta pesquisa, caracterizada por transformações internas e preparação para a privatização.

Também contribuíram para análise dos dados e sua verificação, os documentos fornecidos pelo Sistema de Recursos Humanos, disponibilizando informações pertinentes ao número de engenheiros e lotações, tempo de serviço na empresa, data da admissão, data de nascimento, função gerencial/cargo.

3.4.2 Documentação Direta Extensiva

Ainda considerando as técnicas de coleta de dados, Marconi & Lakatos (1996) cita que a observação direta extensiva compreende a utilização de questionário, formulário, medidas de opinião e atitudes além de técnicas mercadológicas.

Portanto, entre as diversas técnicas sugeridas e considerando os objetivos específicos deste estudo, a pesquisa utilizou como instrumento de coleta, um questionário não - estruturado (Apêndice 7.1), levando-se em consideração suas vantagens e desvantagens como instrumento de trabalho.

O questionário é uma técnica que tem sua importância na pesquisa social para obtenção de dados. Segundo Oliveira & Costa (1993, p.07), “é um método confiável e de baixo custo e tem sido muito usado em pesquisas, principalmente quando os informantes estão geograficamente dispersos.”

Para evitar a imprecisão que o termo desencadeia, neste estudo, o termo questionário refere-se ao conjunto de questões elaboradas e apresentadas por escrito às pessoas entrevistadas, diferente do formulário que segundo Nogueira (1968, p.29) apud Marconi & Lakatos (1996, p100) trata-se de “uma lista formal, catálogo ou inventário destinado à coleta de dados resultantes quer da observação, quer de interrogatório, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador, à medida que faz as observações ou recebe as respostas, ou pelo pesquisado, sob sua orientação.”

Este instrumento de pesquisa contém técnicas escalares e o aspecto mais importante apontado por Richardson (1998, p.222) na construção de uma escala afetiva “é a manifestação de uma pessoa quanto ao grau de orientação em prol ou contra um objeto. Por exemplo, o grau em que o universitário concorda com a organização atual da universidade.”

Os métodos mais comumente empregados na construção de escalas afetivas são os de Thurstone e Likert. O método de Guttman é utilizado para medir os três tipos de variáveis atitudinais e o de Bogardus, é empregado para escalas condutuais e afetivas.

Na elaboração dos modelos contidos no questionário utilizou-se técnicas escalares ordinais mais especificamente a escala de Likert, uma vez que ao compará-la com outras, apresentava vantagens. A escala de Likert consiste numa série de itens nitidamente favoráveis ou desfavoráveis ao objeto, aos quais o indivíduo deve reagir, conforme explicitado por Selltiz et al (1960).

Segundo os autores esta escala mostra-se possuindo simples construção, informação mais precisa sobre a opinião do indivíduo com relação à questão apresentada, uma vez que

permite maior número de possíveis respostas alternativas, por permitir a inclusão de qualquer item que empiricamente esteja coerente com o resultado total, entre outras.

Na etapa a seguir, o instrumento de coleta utilizado será melhor detalhado.

3.4.2.1 Questionário Utilizado

Este instrumento de pesquisa constou de 22 perguntas, possuindo carta de apresentação. Incluiu a elaboração de modelos escalares referentes aos prováveis conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos pelos engenheiros eletricitas.

Além destes modelos, incluíram-se também aqueles referentes aos prováveis problemas/dificuldades e desafios enfrentados pelo profissional de engenharia elétrica no próprio ambiente de trabalho.

Este questionário assim elaborado, apresentou perguntas abertas, fechadas e duplas.

Entendendo-se por abertas, as perguntas onde o interrogado responde com suas próprias palavras, sem qualquer restrição. Por fechadas, aquelas perguntas formuladas com respostas possíveis previamente fixadas. E por duplas, as perguntas que reúnem uma pergunta fechada e outra aberta seguindo-se à enunciação desta última pela forma “Por que?.” Gil (1987).

Ainda com relação à construção do instrumento de coleta como proposição metodológica, teve-se como referência os trabalhos de autores como Vasconcelos & Raposo (1996) e Oliveira & Costa (1993).

Abaixo são reapresentados os objetivos específicos e hipóteses para facilitar a compreensão da análise dos aspectos analíticos que serão descritos adiante.

Objetivos específicos :

1. Realizar levantamento das atividades desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas.
2. Realizar levantamento dos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários a estes profissionais.
3. Mensurar os fatores que dificultam o desempenho dos engenheiros eletricitas no exercício das atividades desenvolvidas.
4. Mensurar os fatores que desafiam o desempenho dos engenheiros eletricitas no exercício das atividades desenvolvidas.
5. Verificar o grau de percepção dos engenheiros eletricitas quanto à importância atribuída às habilidades, conhecimentos e atitudes necessárias ao pleno exercício das atividades que desenvolvem.
6. Verificar as exigências do setor energético estudado quanto à necessidade de outros conhecimentos para o pleno exercício das atividades que desenvolvem

Hipóteses específicas:

H1- O ambiente de trabalho é caracterizado por transformações tecnológicas que demandam maior qualificação profissional diante das atividades desenvolvidas.

H2- A educação formal hoje ofertada atende e se adequa às exigências de conhecimentos e aos tipos de atividades desenvolvidas por estes profissionais no seu ambiente de trabalho.

H3- A atual educação formal facilita a transição Universidade-Empresa.

Para sistematizar a análise dos dados, de forma que contemplassem os objetivos específicos de pesquisa e pudessem auxiliar na validação das hipóteses, definiram-se os seguintes aspectos analíticos:

- Identificação Geral, através dos critérios: sexo, idade, ano e universidade em que concluiu a graduação, referentes às questões 01 a 04 do instrumento de coleta.
- Formação Continuada, avaliada através dos cursos de pós-graduação realizados, oportunidades e necessidades de atualização profissional, específicos ou não à área de engenharia elétrica, além da opinião com relação à formação universitária adquirida, referentes às questões de 05 a 09 do instrumento de coleta.
- Atuação Profissional, através dos critérios: tempo de serviço, cargo ocupado, experiência prévia, grau de satisfação com atividade profissional e salário, qualificação especial requerida na função além do grau de frequência das atividades desenvolvidas referentes às questões 10 a 19 do instrumento de coleta. Contempla o objetivo 01 e 06.
- Aspectos necessários ao pleno desenvolvimento das atividades, baseados nos modelos escalares elaborados para o levantamento dos conhecimentos, habilidades, atitudes, dificuldades e desafios referentes às questões 21 e 22 do instrumento de coleta. Contempla os objetivos 02, 03, 04, 05 e 06
- Análise estatística entre algumas variáveis; complementando-se com alguns depoimentos livres considerados significativos para estudo posterior mais aprofundado no âmbito da pesquisa qualitativa.
- Sugestões dos respondentes para melhorar o atual sistema de formação universitário, referente à questão 20 do instrumento de coleta. Contempla o objetivo específico 06.

Após a elaboração do questionário, seguiu-se a etapa de pré-teste. Antes de aplicá-lo no universo definido, o pré-teste teve como objetivo detectar possíveis falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, exatidão e imprecisão na redação.

Os respondentes selecionados, num total de 9 (nove), foram típicos em relação ao universo a ser pesquisado, embora nem todos, tenham dedicado um tempo maior que os respondentes definitivos para análise e sugestões como recomendado por Gil (1987, p. 132).

Alguns destes respondentes selecionados, após o preenchimento do questionário, foram entrevistados para obtenção de informações referentes ao grau de dificuldades encontradas.

Contribuições valiosas resultantes destes respondentes foram levadas em consideração e alguns itens na formulação e redação das perguntas foram alterados. Como exemplo, são descritas a seguir algumas destas alterações.

A condição no pré-teste da questão 6 é exemplificada a seguir:

6) *Indique numa escala de 1 a 5 como você prioriza a atualização dos seus conhecimentos no setor de energia elétrica a cada ano:*

1 Cursos

2 Seminários/Congressos/ Simpósios

3 Internet/Leitura

4 Reuniões/ visitas técnicas realizadas por entidades do setor

5 Reuniões dentro da empresa

6 Outros: Especifique: _____

O resultado obtido após o pré-teste foi:

6) *Indique as 3 principais fontes de atualização dos seus conhecimentos no setor de energia elétrica a cada ano:*

Cursos

Seminários/Congressos/ Simpósios

Internet/Leitura

Reuniões/ visitas técnicas realizadas por entidades do setor

Reuniões dentro da empresa

Outros: Especifique: _____

Após o pré-teste foi observado na questão 06, que ao invés de determinar as prioridades segundo uma escala de 1 a 5 para indicar a atualização dos conhecimentos, 3 seriam suficientes, além de evitar ambigüidade na interpretação da resposta a ser dada. Houve ainda nesta questão a sugestão de exclusão dos códigos numéricos em todo o questionário para evitar associação de intensidade com as demais questões formuladas.

A questão 19 referente ao modelo do grau de freqüência das atividades realizadas, sofreu inclusão da coluna “Nunca” quanto ao grau de freqüência, e inclusão do item “tomar decisões estratégicas.”

A questão 21 no modelo referente ao grau de importância atribuídas às atitudes, a palavra “proativo” foi substituída por “ter iniciativa, ser empreendedor” e ainda referente à

questão 21 neste mesmo modelo o item “interagir com subordinados” foi substituído por “interagir com pessoal.”

Gil (1987, p.133) considera que o “pré-teste de um instrumento de coleta de dados tem por objetivo assegurar-lhe validade e precisão”, sabendo-se no entanto, que tal instrumento para obtenção destes requisitos apresenta criticidade.

Isto é também explicado por Selltiz et al.(1987) esclarecendo que muitas vezes não só as pessoas não desejam descrever abertamente suas crenças, sentimentos e motivações, como também podem ser incapazes de fazê-lo de forma adequada.

Levando-se em consideração os aspectos mencionados por Gil (1987), procurou-se assegurar: clareza e precisão dos termos, forma das questões, desmembramento das questões, ordem das questões e introdução do questionário.

Nos casos em que os respondentes achavam-se inacessíveis devido à distância geográfica, os questionários foram enviados pelo malote da empresa. Em seguida, os respondentes eram contactados e solicitados por telefone, para que preenchessem e devolvessem o questionário no prazo estipulado.

Na região metropolitana do Recife, o questionário foi entregue na maioria das vezes e recolhido, com a presença do pesquisador. Em outros casos seguiu e foi devolvido por malote interno à empresa.

Em síntese, o procedimento da pesquisa de campo seguiu as seguintes etapas:

- A. Obtenção da listagem dos engenheiros na empresa, data de admissão, data de nascimento, tempo de serviço, cargo ocupado e função gerencial.
- B. Listagem da lotação, descrição e quantidade dos engenheiros na empresa
- C. Obtenção da descrição do cargo constando conteúdo ocupacional e requisitos
- D. Localização dos engenheiros no organograma da empresa segundo listagem de lotação
- E. Aplicação do questionário diretamente ao respondente. Contatos telefônicos para os casos geograficamente dispersos nem sempre observando-se seu retorno.
- F. Apuração dos resultados utilizando-se o software SPSS para os cálculos e tabelas descritivas, além do software Excell.

A seguir será descrita a etapa de elaboração dos dados.

3.4.3 Etapa de Elaboração dos Dados

Segundo Marconi & Lakatos (1996), antes de iniciar a análise e interpretação dos dados alguns passos devem ser observados, como por exemplo sua *seleção, codificação e tabulação*. Os conceitos citados a seguir, são aqueles adotados pelas autoras mencionadas.

Entende-se por *seleção* a etapa que compreende o exame detalhado dos dados evitando informações incompletas e distorcidas que venham a prejudicar o resultado da pesquisa.

Por *codificação* entende-se a transformação do que é qualitativo em quantitativo, visando a facilidade da tabulação dos dados e a sua comunicação. Pode ser realizada de duas maneiras: agrupando os dados sob determinadas categorias ou atribuindo um código, número, ou letra que contêm um significado.

Finalmente, entende-se a tabulação como a disposição dos dados obtidos em tabelas visando a facilidade da verificação das inter-relações entre estes.

Os dados são agrupados e classificados de modo que facilitem a comprovação ou negação das hipóteses. No item que segue serão apresentadas as variáveis deste estudo.

3.4.4 Variáveis do Estudo

Para este estudo, foram levados em consideração os seguintes aspectos e suas respectivas variáveis:

Identificação Geral: referente à identificação do sujeito pesquisado.

- Sexo: distribuída em duas categorias codificadas, sendo 1 para o sexo masculino e 2 para o sexo feminino.
- Idade: expressa em anos do indivíduo pesquisado
- Ano de conclusão da graduação: equivale ao término do curso da graduação expressa em anos.
- Universidade em que concluiu a graduação: refere-se à Instituição de Ensino Superior, expressa em termos das seguintes categorias: 1-UFPE; 2-UPE; 3- Outras.

Formação Continuada: sob duas perspectivas, uma referente ao indivíduo e sua preocupação com a auto formação, e a segunda com relação à Instituição da qual faz parte.

- Cursos de Pós-Graduação realizados: variável central, composta pelas seguintes variáveis secundárias: Instituição, Tipo e Ano de Conclusão. A variável central refere-se ao(s) curso(s) concluído(s) ou em fase de conclusão, previsto para o ano 2000, pelo profissional pesquisado.

Variáveis secundárias:

- Instituição: referente aos Estabelecimentos de Ensino Superior ou correlatos que oferecem condições de aprimoramento profissional. Esta variável assume várias categorias sintetizadas a seguir: 1- UFPE; 2- UPE; 3- Outras no Estado; 4- Outras fora do Estado; 5- Outras no Exterior.

- Tipo: referente aos cursos de especialização, aperfeiçoamento, mestrado, doutorado, pós-doutorado (*latu sensu e strictu sensu*).
- Ano de Conclusão da Pós-Graduação: referente ao término da pós-graduação realizada. Expressa em anos.
- Fontes de Atualização dos Conhecimentos: referente ao conjunto de itens que provavelmente representam as formas de obtenção da informação técnica e atualização do profissional estudado. Assume as categorias de 1 a 6 sequencialmente, na questão 6 do instrumento de coleta dos dados. (Apêndice 7.1)
- Frequência Mensal de Leitura: referente ao volume-mês de publicações lidas na área específica de eletrotécnica. Expressa em número de publicações.
- Necessidades de Atualização Profissional: referente ao conjunto de itens teóricos e práticos que provavelmente, representam deficiências ou desafios a serem superados. Assume as categorias de 1 a 7 sequencialmente, na questão 8 do instrumento de coleta dos dados. (Apêndice 7.1)
- Opinião sobre a formação universitária atual: referente ao processo pessoal perceptivo (cognitivo) sobre a Educação formal adquirida. Assume as categorias de 1 a 5 sequencialmente, na questão 9 do instrumento de coleta dos dados. (Apêndice 7.1)

Atuação Profissional

- Tempo de serviço: referente ao tempo de exercício das atividades desenvolvidas na empresa. Expressa em anos.
- Cargo/função ocupado: a variável cargo refere-se ao cargo ocupado pelo profissional na empresa pesquisada e quanto à função refere-se aos níveis hierárquicos funcionais ocupados pelos profissionais podendo esta ser gerencial ou não. Esta variável assume as categorias de 1 a 5 sequencialmente na questão 11 do instrumento de coleta dos dados. (Apêndice 7.1)
- Tempo de permanência no cargo ou função atual: referente ao tempo de exercício das atividades desenvolvidas no cargo ou função, quando da realização desta pesquisa. Expressa em anos.
- Experiência prévia: referente ao cargo ocupado ou atividades desenvolvidas antes de ingressar na empresa pesquisada. Expressa em anos.
- Grau de satisfação com a atividade profissional: refere-se à mobilização para permanecer na profissão. Assume as seguintes categorias: 4- Muito satisfeito; 3- Satisfeito; 2- Pouco satisfeito; 1- Insatisfeito.

- Grau de satisfação com o salário dentro do setor elétrico: refere-se à mobilização profissional específica, assumindo as seguintes categorias: 4- Muito satisfatório; 3- Satisfatório; 2-Pouco Satisfatório; 1- Insatisfatório.
- Qualificação especial requerida pela função: referente ao nível de exigências da atuação. Pelo volume de informações os dados foram agrupados e expressos conforme as categorias que seguem: Administração/Gestão; Planejamento/Projeto; Manutenção e Desempenho do Sistema Elétrico (Transmissão/Distribuição); Automação e Novas Tecnologias; Comercialização/Mercado; Padronização/Normalização e Outros.
- Grau de frequência de desempenho das atividades: verificada através da variável central atividades, composta por variáveis secundárias que provavelmente representam as atividades desenvolvidas e inerentes ao profissional pesquisado. Estas variáveis secundárias estão matricialmente dispostas, no instrumento de coleta, em relação a uma escala de intensidade conforme as categorias: 4- Muitas vezes; 3-Poucas vezes; 2-Raras vezes; 1- Nunca.

Aspectos necessários ao pleno desenvolvimento das atividades

- Conhecimentos: variável central composta por variáveis secundárias que representam os prováveis conhecimentos (básicos, gerais, profissional geral e específico, e complementar) requeridos dispostos matricialmente no instrumento de coleta segundo escala de intensidade conforme as categorias: 5- Muito Importante; 4- Importante; 3- Mais ou Menos Importante; 2- Pouco Importante; 1- Nada Importante.
- Habilidades: variável central composta por variáveis secundárias que representam as prováveis habilidades (gerenciais/administrativas, pessoais/ interpessoais e técnicas) requeridas, dispostas matricialmente no instrumento de coleta, em relação a uma escala de intensidade segundo as categorias: 5- Muito Importante; 4- Importante; 3- Mais ou Menos Importante; 2- Pouco Importante; 1- Nada Importante.
- Atitudes: variável central composta por variáveis secundárias que representam as prováveis atitudes requeridas, dispostas matricialmente no instrumento de coleta, em relação a uma escala de intensidade segundo as seguintes categorias: 5- Muito Importante; 4- Importante; 3- Mais ou Menos Importante; 2- Pouco Importante; 1- Nada Importante.

3.5 Síntese do Capítulo

Este capítulo abordou a metodologia adotada para a aplicação do instrumento elaborado as técnicas selecionadas, procedimentos sistemáticos adotados e a importância de cada etapa

para a garantia e validez do instrumento testado, além da caracterização da pesquisa, sua descrição e composição da população.

Para sistematizar a análise dos dados, de forma que contemplassem os objetivos específicos de pesquisa e pudessem auxiliar na validação das hipóteses, foram definidos e analisados alguns aspectos analíticos. Após a coleta dos dados, realizada conforme os procedimentos discutidos anteriormente, seguiram-se as etapas de elaboração e classificação sistemática, para posterior análise e interpretação.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa do estudo serão apresentadas e detalhadas as principais características obtidas sobre o profissional de engenharia elétrica segundo as atividades que desenvolvem. A coleta dos dados ocorreu no período de 26 de julho de 1999 até 20 de agosto deste mesmo ano.

Os dados foram obtidos através de questionário, utilizado como instrumento de coleta, e as técnicas estatísticas escolhidas para o tratamento e análise dos dados foram: tabela de distribuição de frequência, medidas de tendência central e dispersão além de alguns estudos estatísticos entre 2 variáveis, mais especificamente o teste de Independência (usando o coeficiente de qui-quadrado) entre variáveis, além de gráficos.

O tratamento e compilação dos dados foi feita através do pacote estatístico, Statistical Package for Social Science, SPSS Inc., 1989-1995, versão 6.1.3. Quanto às perguntas abertas foram analisadas através da codificação em grupos homogêneos e tratadas uniformemente visando assegurar a maior veracidade e confiabilidade dos dados.

4.1 Introdução

O Universo selecionado para objeto de estudo foi definido como sendo todos os profissionais de Engenharia Elétrica, modalidade eletrotécnica, no setor de energia elétrica com exercício da profissão em uma empresa do setor.

A pesquisa de campo levantou um total de 161 engenheiros eletricitas ativos (Apêndice 7.2) obtendo-se o retorno de 88 questionários que corresponderam a 54,6% do censo realizado, podendo-se admitir que estes resultados obtidos representam com certa margem de confiança, o universo objeto de estudo.

Neste capítulo os dados obtidos serão analisados, interpretados e apresentados detalhando-se os aspectos referentes a:

- Identificação Geral, através dos critérios: sexo, idade, ano e universidade em que concluiu a graduação;
- Formação Continuada, baseado nos cursos de pós-graduação realizados, oportunidades e necessidades de atualização profissional, específicos ou não à área de engenharia elétrica, além do grau de satisfação com a formação universitária adquirida;

- Atuação Profissional, através dos critérios: tempo de serviço, cargo ocupado, experiência prévia, grau de satisfação com atividade profissional e salário, qualificação especial requerida na função além do grau de frequência das atividades desenvolvidas;
- Aspectos necessários ao pleno desenvolvimento das atividades, baseados nos modelos escalares elaborados e referentes a conhecimentos, habilidades, atitudes, dificuldades e desafios;
- Análise estatística entre algumas variáveis;
- Sugestões dos respondentes para melhorar o atual sistema de formação universitário.

A seguir serão apresentados e analisados os resultados dos dados referentes ao profissional de engenharia elétrica levantados no seu próprio ambiente de trabalho.

Os resultados serão descritos em itens separados devido a natureza da informação e serão ilustrados em gráficos e tabelas.

4.2 Identificação Geral Dos Engenheiros Eletricistas

Este tópico refere-se às características dos profissionais estudados que desenvolviam atividades no período de 26 de julho de 1999 até 20 de agosto deste mesmo ano. As variáveis analisadas foram: sexo, idade, ano e universidade em que concluíram a graduação. Estas variáveis constam no instrumento de coleta como questões 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

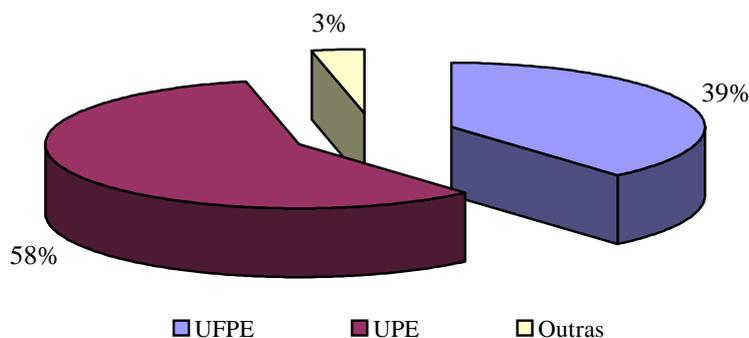


Figura 4.1 - Universidade onde realizou a graduação

Deste universo pesquisado vê-se na figura 4.1 que 58% dos respondentes concluíram seu curso de graduação na Universidade de Pernambuco (UPE), ficando o percentual de 39% para os que concluíram sua graduação na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Este percentual mais elevado em relação à Universidade Federal de Pernambuco pode ser explicado pelo investimento pessoal em suas carreiras por parte daqueles que, embora atuando internamente na empresa pesquisada, como eletrotécnicos de nível médio, ao longo

dos anos conseguiram concluir o curso de graduação em Engenharia Elétrica na UPE onde o curso é oferecido no turno da noite.

Segundo os dados obtidos, os engenheiros eletricitas são majoritariamente do sexo masculino (91%).

O ano de conclusão da graduação indicado pela tabela 4.1, mostra que aproximadamente 70% do quadro atual de engenheiros eletricitas da empresa pesquisada é de profissionais formados nas décadas de 70 e 80.

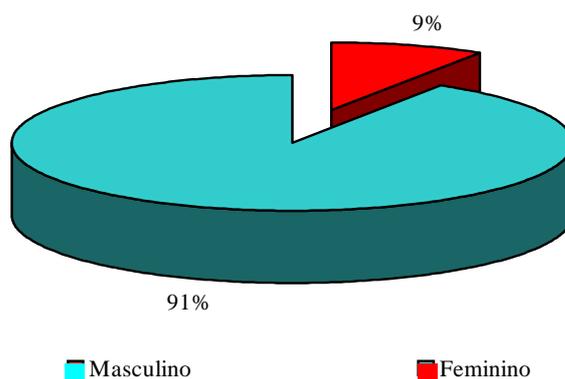


Figura 4.2 - Distribuição segundo sexo

Percebe-se nesta tabela que houve uma queda percentual na década de 90, refletindo o momento restritivo pelo qual o setor de distribuição de energia do Estado de Pernambuco vem passando no que tange à admissão de novos profissionais ao seu quadro de engenheiros eletricitas.

Tabela 4.1 - Ano de conclusão da graduação

	Frequências		
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada(%)
Antes de 1970	5	5,68	5,68
de 1970 a 1975	7	7,95	13,64
De 1975 a 1980	15	17,05	30,68
de 1980 a 1985	26	29,55	60,23
de 1985 a 1990	13	14,77	75,00
de 1990 a 1995	16	18,18	93,18
1995 ou depois	6	6,82	100,00
Total	82	100,00	

Embora a pesquisa tenha levantado recém graduados até 1998, analisando a tabela 4.1 acima vê-se uma redução a partir do ano de 1995, evidenciada pelo número de engenheiros recém formados, fazendo parte do quadro de profissionais ativos na empresa pesquisada.

Este fato pode ser explicado pela ausência de mecanismos legais como concursos e outros que permitam a renovação de seus recursos humanos ou o ingresso destes profissionais ao quadro atual de funcionários.

A tabela 4.2 por sua vez destaca que 75% dos engenheiros estão na faixa de 36 a 56 anos, denotando um quadro de profissionais maduros atuando na empresa.

Tabela 4.2 - Distribuição por faixa etária

	Frequências		
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada(%)
Menos de 26 anos	1	1,14	1,14
26 a 36 anos	17	19,32	20,45
36 a 46 anos	41	46,59	67,05
46 a 56 anos	25	28,41	95,45
Mais de 56 anos	3	3,41	98,86
Total	88	100,00	

Para evitar a dispersão dos dados a serem analisados, os dados acima mencionados com relação à faixa etária foram reagrupados e divididos da seguinte maneira: faixa etária Júnior; faixa etária Senior. Após o agrupamento dos dados nota-se que aproximadamente 68% dos engenheiros estão na faixa Júnior, ou seja, com idade abaixo de 46 anos, enquanto que aproximadamente 32% estão na faixa Senior, com idade acima de 46.

A seguir serão descritos aspectos relacionados à formação continuada da população estudada.

4.3 Formação Continuada

Neste tópico, serão analisadas variáveis referentes a: cursos de pós-graduação realizados, ano e universidade de conclusão, fontes e necessidades de atualização profissional específicos ou não à área de engenharia elétrica, além do grau de satisfação com a formação universitária adquirida. Estas variáveis correspondem no instrumento de coleta às questões: 5, 6, 7, 8 e 9 respectivamente. Os cursos de pós-graduação realizados conforme vistos na figura 4.3, apresentam percentual referente aos cursos que visam a educação continuada, considerando duas perspectivas: a primeira, referente ao indivíduo e sua auto-formação e a segunda referente à instituição na qual o profissional se encontra.

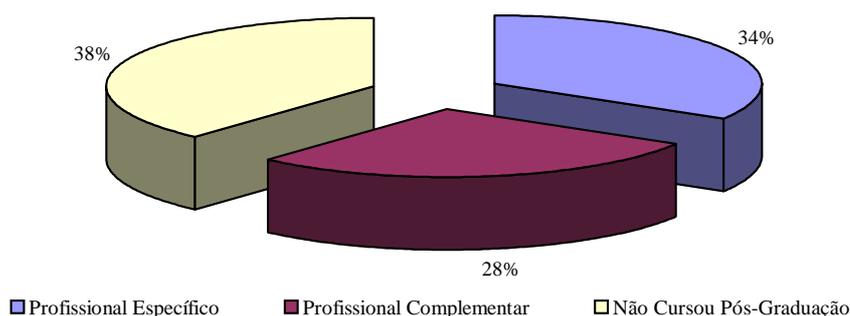


Figura 4.3 – Conhecimentos buscados nos cursos de pós-graduação realizados

Os conteúdos abordados foram agrupados e classificados como *profissionais específicos e complementares*. A necessidade de reagrupar pode ser explicada pela análise prévia dos dados obtidos segundo a diversidade de áreas de interesse. As frequências contidas nestes quadros correspondem ao nº de respondentes que realizaram tais cursos.

Com base neste fato, optou-se pela análise agrupada segundo os conteúdos de conhecimentos abordados pelos respectivos cursos, levantados no estudo sendo definido como *profissionais específicos* aqueles referentes aos conteúdos de conhecimentos estritamente técnicos e necessários ao profissional na atividade técnica desenvolvida na empresa.

Abaixo segue a relação dos cursos de pós-graduação levantados e agrupados segundo a classificação *profissionais específicos*:

Quadro 4.1 – Relação dos cursos de pós-graduação profissional específico

CURSO	FREQ	CURSO	FREQ
ANÁLISE DE SISTEMAS ELÉTRICOS	1	GEREN. P/ LADO DEMANDA	1
CADIS	1	LINHAS DE TRANSMISSÃO	1
CAPACITAÇÃO DE LT'S	1	MÁQUINAS ELÉTRICAS	1
CARTOGRAFIA APLICADA A GEOPROCESS.	1	OPER. DE SISTEMA ELÉTRICOS	1
CEDIS	3	PROGR. ENSINO DA MATEM.	1
CEMA	1	PROJETOS SIST. ELÉTRICO	1
CEMAM	2	PROTEÇÃO SIST. ELÉTRICO	1
CEPE	1	RACION. DE ENERGIA	2
CESE	1	SISTEMAS DIGITAIS	1
DISTRIBUIÇÃO	2	SISTEMAS ELÉTRICOS	1
ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	2	SISTEMA DE POTÊNCIA	5
ENGENHARIA ELÉTRICA	3	TECNOLOGIA DA ELETRICIDADE	1

Quanto aos cursos *profissionais complementares*, foram definidos como aqueles cujos conteúdos de conhecimentos requeridos, voltavam-se para aspectos mais abrangentes que possibilitassem uma visão ampliada do setor energético e auxiliassem na gestão de novos processos ou visão gerencial necessárias às atividades desenvolvidas na empresa.

Abaixo (Quadro 4.2) segue a relação dos cursos de pós-graduação levantados e organizados de acordo com a classificação *profissionais complementares*.

Segundo a figura 4.3 percebe-se um contingente de 34% dos respondentes que buscaram aprimoramento *profissional específico*, ao passo que 28% buscou aprimoramento *profissional complementar*. Verifica-se o interesse do universo pesquisado por atualização e treinamento embora, não tenha sido possível identificar se os investimentos foram a nível pessoal ou a nível da Instituição na qual o profissional se encontra.

Estes dados mostram ainda que o quadro de engenheiros ativos que têm buscado treinamento ao longo da vida profissional totalizam 62% dos respondentes.

Quadro 4.2 – Relação dos curso de pós-graduação profissional complementar

<i>CURSO</i>	<i>FREQ</i>	<i>CURSO</i>	<i>FREQ</i>
<i>ADM. DE EMPRESAS</i>	<i>1</i>	<i>FUNDAMENTOS DE MARKETING</i>	<i>2</i>
<i>ADM. FINANCEIRA</i>	<i>7</i>	<i>GESTÃO DA QUALID./PRODUTIV.</i>	<i>4</i>
<i>CONSERVAÇÃO MERCADO ENERGIA ELÉT.</i>	<i>1</i>	<i>GESTÃO TECNOL.INFORM.– GTI</i>	<i>2</i>
<i>QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA</i>	<i>1</i>	<i>GESTÃO EMPRESARIAL</i>	<i>1</i>
<i>ECONOMIA EMPRESARIAL</i>	<i>1</i>	<i>MBA EM GESTÃO EMPRESARIAL</i>	<i>1</i>
<i>ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</i>	<i>1</i>	<i>ORGANIZ. SISTEMAS/MÉTODOS</i>	<i>2</i>
<i>ENGENHARIA DE SEGURANÇA</i>	<i>3</i>	<i>PLANEJ. GESTÃO ORGANIZACION.</i>	<i>2</i>
<i>ENGENHARIA ECONÔMICA</i>	<i>1</i>	<i>POLÍTICA E ESTRATÉGIAS</i>	<i>1</i>

Apesar disso a figura 4.3 evidencia que um contingente de 38% do universo pesquisado ainda não realizou cursos de pós-graduação.

Segundo os resultados da figura 4.3, apesar dos conhecimentos específicos serem os mais procurados deve-se levar em consideração a natureza do setor de energia estudado, como caracterizado por lidar com a comercialização de energia num mercado em crescente transformação, necessitando de profissionais com visão ampla dos objetivos da empresa, e que para isto demandam por conhecimentos que complementem e ampliem suas áreas de atuação.

Na figura 4.4 é apresentado o percentual das Universidades que ofereceram os cursos de pós-graduação demandados por estes profissionais. Um aspecto importante a destacar diz

respeito ao percentual de 32% dos engenheiros que buscou aprimoramento em Universidades fora do Estado de Pernambuco. Sendo 3% no exterior.

Isto mostra a necessidade da população estudada em buscar atualização de conhecimento em outras instituições como forma de atender aos objetivos pessoais e da empresa.

As instituições mais procuradas para realizar cursos de pós-graduação corresponderam a UPE (29%), UFPE (28%), que juntamente com outras instituições no estado totalizaram 65%.

Este fato demonstra que as universidades precisam atentar para esta realidade, visando atender também às necessidades dos profissionais que atuam no mercado energético local.

Destes pesquisados 61,36% estão para concluir ou concluíram em 1999 um curso de pós-graduação, conforme evidenciado na tabela 4.3.

Os percentuais que excederem o total de 100% são explicados por arredondamentos, perguntas abertas ou de múltiplas respostas. Para este caso, vários respondentes afirmaram ter concluído mais de um curso de pós graduação. Levou-se em consideração até quatro opções de respostas para serem analisadas.

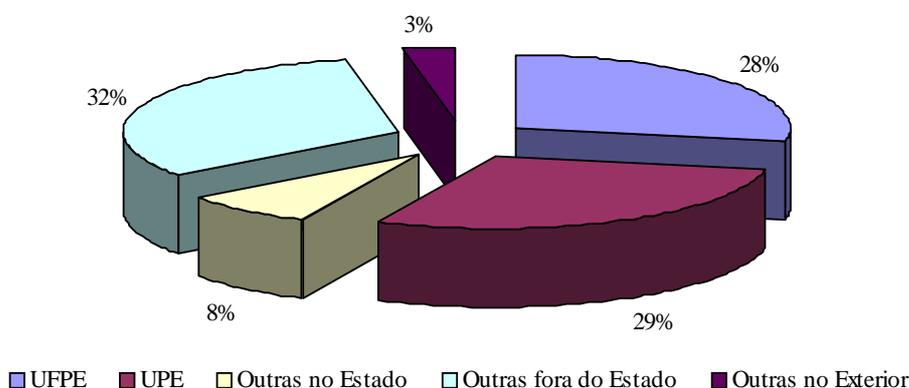


Figura 4.4 – Universidade onde realizou pós-graduação

Outras fontes levantadas de atualização profissional e auto gerenciamento da carreira por parte deste universo estudado tem sido apontada na tabela 4.4 como sendo através da realização de cursos correspondendo a 64,77% dos respondentes, seguidos de seminários, congressos e simpósios que correspondeu a 63,64 %, além de reuniões dentro da empresa que representam 47,73%. Quanto à frequência de leitura mensal referente à área de engenharia elétrica, 59% dos profissionais pesquisados responderam na sua maioria que lêem até duas publicações ao passo que 25% dos respondentes afirmaram que não se dedicam à leitura específica de engenharia elétrica, conforme apresentado na figura 4.5.

Tabela 4.3 – Ano de conclusão da pós-graduação

	Frequências	
	Absoluta	Relativa (%)
Antes de 1976	6	6,82
de 1976 a 1982	7	7,95
de 1982 a 1988	9	10,23
de 1988 a 1994	11	12,50
de 1994 a 1999	21	23,86
Cursando(até 2000)	9	10,23
Não Cursaram	42	47,73

Tabela 4.4 – Fontes de atualização dos conhecimentos no setor de energia

	Frequências	
	Absoluta	Relativa (%)
Cursos	57	64,77
Semin./Congr./Simpósios	56	63,64
Internet/Leitura	39	44,32
Reun./VisitTéc.p/ Entid.Setor	40	45,45
Reuniões dentro Empresa	42	47,73
Outros	4	4,55

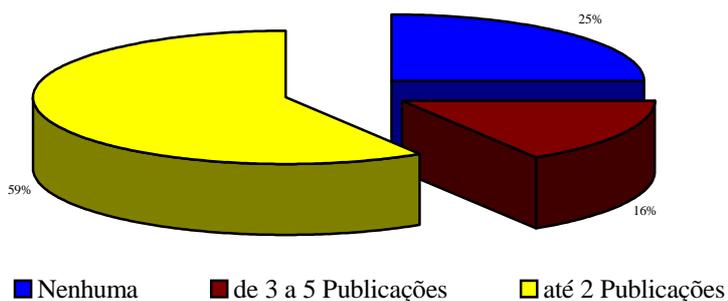


Figura 4.5 - Frequência mensal de leitura na área de eletrotécnica

Além disso, a tabela 4.5 mostra que as maiores necessidades de atualização profissional apontadas pelos profissionais em estudo, referem-se às Novas Tecnologias Industriais (75%), Prática de Eletrotécnica (61,36%), seguidos por conhecimentos na área de Processo e Organização do trabalho (43,18%). Entre estes itens citados vale a pena destacar a necessidade de atualização profissional em aspectos que dizem respeito à área Comportamental (37,50%).

Tabela 4.5 – Maiores necessidades de atualização profissional

	Frequências	
	Absoluta	Relativa (%)
Maior Embasamento Teórico	30	34,09
Prática de Eletrotécnica	54	61,36
Novas Tecnologias Industr.	66	75,00
Processo/Organ.Trabalho	38	43,18
Área Didático-Pedagógica	17	19,32
Área Comportamental	33	37,50
Outros	9	10,23

No que tange a opinião levantada sobre a formação universitária, a figura 4.6 revela que 51% dos engenheiros consideram a formação universitária adquirida como parcialmente atualizada e compatível com as exigências de mercado.

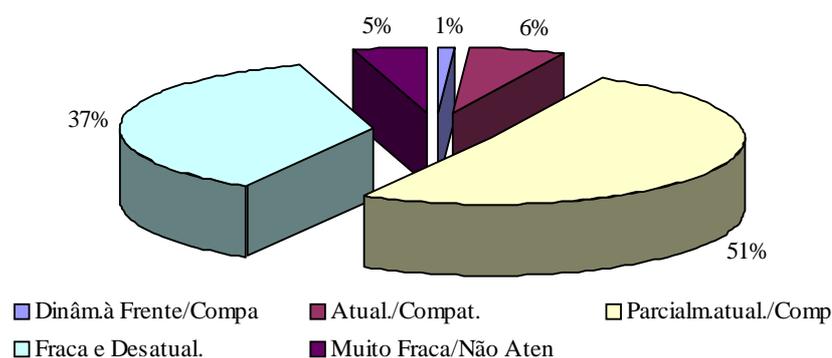


Figura 4.6 – Opinião sobre a formação superior adquirida

Este resultado deve levar em consideração ainda que as respostas obtidas referem-se às diversas instituições de formação da população estudada, além de considerar opiniões tanto sob a ótica pessoal dos respondentes como sob a ótica daqueles que embora distanciados no tempo em relação ao ano de conclusão da sua própria graduação, ocupam funções gerenciais e emitiram sua opinião em relação aos estagiários recém-chegados.

A seguir, serão apresentados os aspectos relacionados à atuação profissional da população estudada.

4.4 Aspectos Gerais Referentes à Atuação Profissional do Engenheiro Eletricista

Neste item serão descritos como aspectos gerais, alguns critérios de atuação profissional relacionados à população estudada e que dizem respeito às seguintes variáveis: tempo de serviço, cargo atual ocupado, experiência prévia, grau de satisfação com a atividade profissional e salário, conhecimento/qualificação especial requeridos na função, além do grau de frequência das atividades desenvolvidas. Estas variáveis correspondem no instrumento de coleta às questões: 10, 11,14, 15, 17, 18 e 19, respectivamente.

Como pode ser visto na tabela 4.6 abaixo, a maior parte dos profissionais de engenharia elétrica , aproximadamente 70% dos entrevistados não possuíam experiência prévia ao ingressar na empresa sugerindo um recrutamento no mercado por parte da empresa de profissionais a serem treinados internamente e preparados segundo as necessidades específicas funcionais.

Casos pontuais podem ser observados na tabela 4.6 (profissionais com 24 e 25 anos de experiência anterior à empresa), porém são atípicos ao quadro de engenheiros ativos. Estes casos específicos podem ser explicados pela falta de mecanismos internos à empresa que venham a garantir a seguridade social, obtendo pelo tempo de serviço prestado, estabilidade no quadro de funcionários da empresa pesquisada característico até então de um regime estatutário.

Tabela 4.6 – Tempo de experiência anterior à empresa

	Frequências		
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada(%)
Sem Experiência	62	70,45	70,45
1 a 3 anos	15	17,05	87,50
4 a 9 anos	9	10,23	97,73
24 a 25 anos	2	2,27	100,00
Total	88	100,00	

Vê-se na tabela 4.7 que o tempo médio de serviço varia de 7 a 19 anos representando um percentual de 60,23% dos respondentes.

Em relação ao cargo de engenheiro, a denominação do cargo ocupado não especifica engenheiro eletricista , porém se dá através da classificação de níveis de maturidade que

variam desde o nível de engenheiro I até o nível de engenheiro VI segundo ainda uma amplitude de A até H para os níveis de I a V, e, de A a D para o nível VI.

Quanto à função ocupada, o profissional em estudo encontra-se em sua grande maioria em função de engenharia não necessariamente especificada nos questionários. Para estes casos, quando o respondente não assinalava um dos itens da questão 11 do questionário correspondentes às funções gerenciais, interpretava-se como sendo engenheiros.

Tabela 4.7 – Tempo de serviço na empresa

	Frequências		
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada(%)
Menos de 07 anos	2	2,27	2,27
De 07 a 11 anos	12	13,64	15,91
De 11 a 15 anos	19	21,59	37,50
De 15 a 19 anos	20	22,73	60,23
De 19 a 23 anos	9	10,23	70,45
De 23 a 27 anos	11	12,50	82,95
Mais de 27 anos	13	14,77	97,73
Total	86	97,73	

Foram ainda detectados casos de profissionais formados atuando como engenheiros, porém com função, isto é cargo de eletrotécnicos, casos estes explicados pela graduação em nível superior adquirida ao longo dos anos de trabalho e investimento pessoal. No entanto, por falta de mecanismos internos legais, a empresa não prestigiou no seu plano de cargos e carreiras estes casos de evolução profissional. Totalizaram 14 casos atípicos que não chegaram a ser pesquisados.

Os dados referentes aos níveis hierárquicos funcionais ocupados pelos profissionais de engenharia elétrica são mostrados na tabela 4.8 a seguir: ressalta-se que os cargos abaixo descritos não estão hierarquicamente homogêneos tendo sofrido um reagrupamento para evitar dispersão dos dados ao serem analisados.

Pode-se ressaltar ainda que no item *Outros*, foram considerados os profissionais de engenharia sem função gerencial e ainda os casos de engenheiros que mesmo atuando como profissionais de nível superior, ainda são classificados no plano de cargos e carreiras como eletrotécnicos de nível médio. Observa-se desta forma na tabela 4.8, que aproximadamente 30% dos consultados assume posições de chefia ao passo que aproximadamente 53% exercem cargos de engenheiros sem função gerencial.

O percentual não totalizado em 100% na tabela deve-se aos casos em que o respondente não quis informar este dado. No total, foram 6 pessoas.

Tabela 4.8 – Cargo atual ocupado na empresa

	Frequências		
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada(%)
Assessoria	3	3,41	3,41
Assistência	3	3,41	6,82
Chefia	27	30,68	37,50
Superintendência	2	2,27	39,77
Outros	47	53,41	93,18
Total	82	93,18	

A figura 4.7 por sua vez, mostra que 67% dos profissionais estudados estão satisfeitos com a atividade profissional.

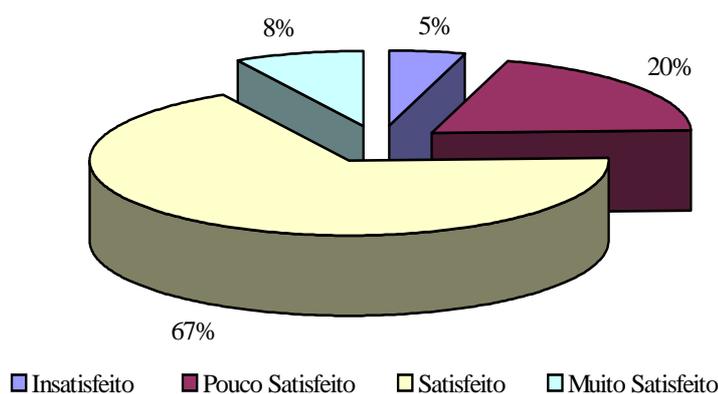


Figura 4.7 – Grau de satisfação com a atividade profissional

Com relação ao grau de satisfação com o salário no setor estudado, a figura 4.8 evidencia que 50% dos respondentes consideram-se pouco satisfeitos.

Foram levantados também 51 tipos de conhecimentos específicos/qualificações profissionais requeridos na função cujos resultados são mostrados e analisados no quadro 4.3.

Em função dos dados obtidos verificou-se uma grande abrangência e diversidade de necessidades. Com o objetivo de reduzir a dispersão dos dados e assegurar a confiabilidade optou-se por uma análise de grupos homogêneos segundo o conteúdo destes conhecimentos específicos/qualificações profissionais citados pelos respondentes.

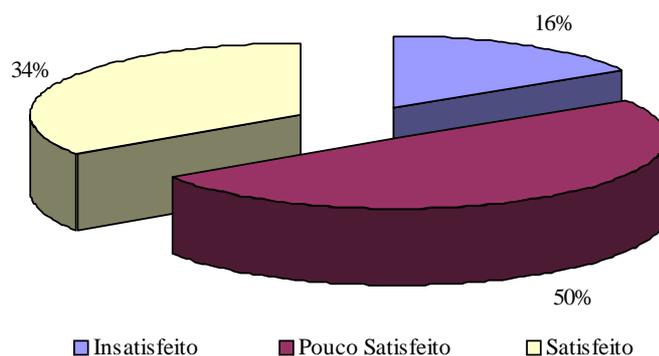


Figura 4.8 – Grau de satisfação com o salário do setor elétrico

Esta questão no instrumento de coleta consta como pergunta aberta, cujo tratamento levou em consideração mais de uma resposta para o mesmo respondente.

As frequências no quadro abaixo correspondem ao número de pessoas que mencionaram tais necessidades.

Quadro 4.3 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais requeridos

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
ADMINIST. DE RECURSOS HUMANOS	2	LEGISLAÇÃO DO SETOR DE ENERGIA	1
ADMINISTRAÇÃO	3	LÍNGUA INGLESA	1
ANÁLISE DE PLANEJAMENTO	2	MANUT. EM EQUIPAM. DE SUBESTAÇÃO	1
ANÁLISE/CONTR. SIST. DE POTÊNCIA	1	MANUTENÇÃO DE LINHAS E REDES	3
ATUAL.TECNOL./NOVAS TEC. DE EQUIP.	7	MARKETING	4
AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS	2	MATEMÁTICA FINANCEIRA	
CÁLC. MECÂN. DE LINHA DE TRANSM.	3	MATERIAIS DE CONST. ELET. E EQUIPAM.	2
CARTOGRAFIA	1	MEDIÇÃO ELETRÔNICA	2
COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA	2	MERCADO DE ENERGIA	1
CONFIABILIDADE	1	NORMAS E PROCED. DE PROJ. E CONST.	1
DISTRIBUIÇÃO	1	NORMAS TÉCNICAS	1
ECONOMIA	1	OPERACION. C/ EQUIP. ELÉTRICOS	2
ELABORAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO	1	PLANEJAMENTO ELÉTRICO	5
ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	1	PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL	2
ENGENHARIA ECONÔMICA	5	PROJ. CONST. ANÁLISE DE SIST. ELÉT.	2
ESTATÍSTICA	2	PROJETOS DE ALIMENTADORES	1
ESTRATÉGIA EMPRESARIAL	1	PROJETOS DE LINHAS E REDES	1
GERAÇÃO DE ENERGIA	1	PROTEÇÃO	4
GERENCIAMENTO	7	QUALIDADE DE ENERGIA	2
GESTÃO DE MANUT.E OPERAÇÃO	1	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	2

Quadro 4.3 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais requeridos (continuação)

GESTÃO DE PROCESSOS	1	SISTEMA COMERCIAL	1
GESTÃO DE PROJETOS	1	SISTEMA DA QUALIDADE	1
GESTÃO EMPRESARIAL	3	SISTEMA ELÉTRICO	1
GESTÃO FINANCEIRA	2	TECNOLOGIAS MATERIAIS	1

INFORMÁTICA	6	TRANSFORMADORES	1
		TRANSM. P/ ELABOR. PROJ. LT'S e SE'S	1

Com base neste fato, as qualificações profissionais foram classificadas em: Administração/Gestão; Planejamento/Projeto; Manutenção e Desempenho do Sistema Elétrico (Transmissão/Distribuição); Automação e Novas Tecnologias; Comercialização/Mercado; Padronização/Normalização e Outros. Este agrupamento de dados pode ser observado nos quadros 4.4 a 4.9 como seguem.

Quadro 4.4 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em administração/gestão

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
ADMINIST. DE RECURSOS HUMANOS	2	GESTÃO FINANCEIRA	2
ADMINISTRAÇÃO	3	GESTÃO DE MANUTENÇÃO/OPERAÇÃO	1
ENGENHARIA ECONÔMICA	5	GESTÃO EMPRESARIAL	3
ECONOMIA	1	MATEMÁTICA FINANCEIRA	4
ESTRATÉGIA EMPRESARIAL	1	MARKETING	1
GERENCIAMENTO	7	SISTEMA DA QUALIDADE	1

Quadro 4.5 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em planejamento/projeto

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
ANÁLISE DE PLANEJAMENTO	2	PLANEJAMENTO ELÉTRICO	5
ANÁLISE/CONTROLE SIST.DE POTÊNCIA	1	PROJETOS DE ALIMENTADORES	1
ELABORAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO	1	PROJETOS DE LINHAS E REDES	1
GESTÃO DE PROJETOS	1	PROJETO PARA CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE SISTEMA ELÉTRICO	2
GESTÃO DE PROCESSOS	1		

Quadro 4.6 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em manutenção e desempenho do sistema elétrico (transmissão/distribuição)

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
CONFIABILIDADE	1	MEDIÇÃO ELETRÔNICA	2
CÁLCULO MECÂNICO DE LINHA DE TRANSMISSÃO	3	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO ELÉTRICO E EQUIPAMENTO	2
DISTRIBUIÇÃO	1	OPERACIONALIZAÇÃO COM EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	2

ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	1	PROTEÇÃO	4
MANUTENÇÃO DE LINHAS E REDES	3	TRANSFORMADORES	1
MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTO DE SUBESTAÇÃO	1	TRANSM. P/ ELABORAÇÃO PROJ. LT'S E SE'S	1
		SISTEMA ELÉTRICO	1

Quadro 4.7 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em automação e novas tecnologias

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS	2	PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL	2
ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA E NOVAS TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS	7	TECNOLOGIAS MATERIAIS	1
INFORMÁTICA	6		

Quadro 4.8 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em comercialização/mercado

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA	2	QUALIDADE DE ENERGIA	2
MERCADO DE ENERGIA	1	SISTEMA COMERCIAL	1

Entre os respondentes, 5 questionários tiveram a questão anulada e constatou-se que em 29 questionários não mencionaram a necessidade de qualificação profissional para a função desempenhada.

Quadro 4.9 – Relação dos conhecimentos/qualificações especiais em padronização/normalização

TIPO	FREQ	TIPO	FREQ
LEGISLAÇÃO DO SETOR DE ENERGIA	1	NORMAS E PROCEDIMENTOS DE PROJETOS E CONSTRUÇÃO	1
NORMAS TÉCNICAS	1		

De acordo com o estudo realizado, através da figura 4.9 pode-se constatar que através do reagrupamento dos dados as principais qualificações profissionais requeridas no ambiente de trabalho citadas pelos respondentes foram: Administração e Gestão (35%); Manutenção e Desempenho do Sistema Elétrico (24%) e finalmente conhecimentos específicos em Planejamento e Projeto (15%).

Apesar das outras qualificações apresentarem-se com menor percentual, devem ser levadas em consideração no que tange as potencialidades futuras de maior atuação e portanto carência dos profissionais estudados referentes a estes conhecimentos específicos. São

portanto salientados os conhecimentos específicos referentes a: Automação e Novas Tecnologias (13%) e Comercialização e Mercado (5%).

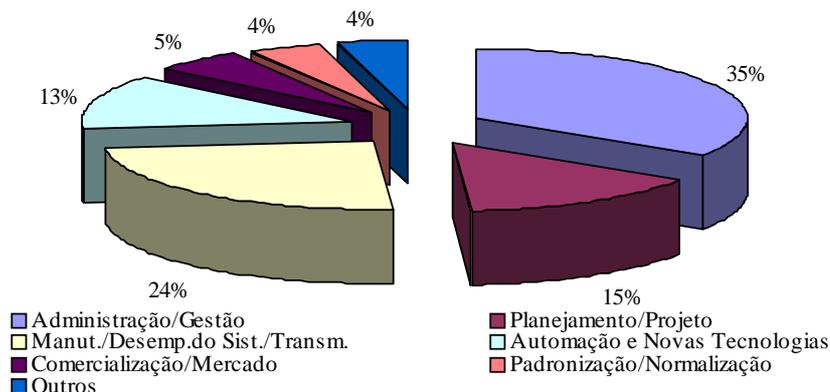


Figura 4.9 – Qualificação especial requerida

A tabela 4.9 apresenta o grau de frequência de desempenho das atividades inerentes ao engenheiro eletricitista no seu ambiente de trabalho. A avaliação feita pelos profissionais estudados baseou-se inicialmente em escala Likert com quatro pontos: Muitas Vezes (4), Poucas Vezes (3), Raras Vezes (2), Nunca (1).

Assim, quanto mais próximo do valor 4, a média ponderada encontrada, maior o grau de frequência do item selecionado.

Com o objetivo de evitar dispersão dos dados, a tabela 4.9 acima apresentada sofreu reagrupamento das colunas Nunca (1) e Raras Vezes (2), passando a nova escala a assumir 3 pontos como especificado a seguir: Muitas Vezes (4), Poucas Vezes (3), Nunca (2).

Com isto obteve-se, a tabela 4.10 resultante deste agrupamento que revelou segundo a coluna da estimativa do grau de frequência, a tendência para valores próximos de 3, significando que poucas vezes realizam as seguintes atividades:

- Planejamento de projetos;
- Supervisão de projetos;
- Elaboração de orçamentos;
- Assistência e assessoria;
- Tomada de decisões estratégicas.

Além disso, a estimativa do grau de frequência indica que com relação à atividade orientação técnica sobre implantação dos sistemas de desenvolvimento de energia alternativa (eólica e fotovoltaicos), os profissionais estudados nunca realizam.

Segundo artigo na revista Planilha (1999,p.7), é citado que “o conceito de geração distribuída, começando a ser difundido na engenharia de sistemas energéticos, aponta para

uma participação mais significativa das fontes de energia alternativa na geração de eletricidade para a sociedade moderna.”

Tabela 4.9 – Grau de frequência das atividades realizadas (dados iniciais)

ATIVIDADES	N de Casos. Obsev.	Muitas Vezes 4	Poucas Vezes 3	Raras Vezes 2	Nunca 1	Estim. Grau de Freqüen.	Desvio Padrão	Coef. de Variaç.
		(%)						(%)
Planejar Projetos	88	0,44	0,22	0,20	0,14	2,97	1,10	37,00
Executar Projetos	88	0,30	0,23	0,24	0,19	2,53	1,10	43,57
Supervisionar Projetos	88	0,40	0,25	0,16	0,14	2,80	1,07	38,18
Desenv. Novas Tecnol.de Medição	88	0,10	0,16	0,18	0,47	1,72	1,03	60,00
Implem.Novas Tecnol.de Medição	88	0,09	0,16	0,18	0,47	1,67	1,01	60,28
Padron.a Qualid. do Fornecimento	88	0,16	0,20	0,27	0,27	2,07	1,05	50,59
Mensur.a Qualid.do Fornecimento	88	0,34	0,19	0,15	0,24	2,48	1,19	47,96
Control.a Qualid.do Fornecimento	88	0,36	0,20	0,15	0,20	2,57	1,16	45,21
Orient.Téc.s/Impl.Ener.Eól./Fotov.	88	0,01	0,09	0,13	0,69	1,26	0,69	54,95
Emitir Parecer Téc./Relat.Des.Op.	88	0,31	0,16	0,25	0,22	2,42	1,15	47,32
Elaborar Orçamento	88	0,36	0,30	0,19	0,07	2,80	0,94	33,76
Conduzir Equipes	88	0,33	0,19	0,13	0,27	2,42	1,21	50,16
Fiscalizar Obras e Serviço Técnico	88	0,38	0,18	0,17	0,18	2,57	1,15	44,70
Exec.Instal.Mont.e Reparo Equip.	88	0,20	0,16	0,23	0,34	2,09	1,14	54,48
Assistir, Assessorar	88	0,50	0,19	0,13	0,10	2,93	1,04	35,32
Tomar Decisões Estratégicas	88	0,33	0,35	0,13	0,14	2,76	1,02	36,78
Realizar Consultoria	88	0,20	0,13	0,24	0,35	2,02	1,14	56,38

Neste artigo salienta-se que cada vez mais a comunidade técnica volta sua atenção para estas fontes de energia alternativa sendo valorizadas como opção ecológica e têm sido apontadas como uma das grandes oportunidades no setor energético nesta virada de século.”

Os itens listados na tabela 4.10, referentes às atividades de planejar e supervisionar projeto não correspondem necessariamente a projetos técnicos de bancada ou de escritório, mas àqueles que abrangem processos internos à empresa necessitando da administração de recursos (humanos, materiais, financeiros etc) com uma visão ampliada e em sintonia com os objetivos e estratégias da empresa, levando em consideração a otimização do processo ou atividades que agreguem valor.

Ser responsável por um projeto na empresa, significa observar os processos interno e externo à mesma, isto é, ficar atento ao mercado em que se está atuando ou no qual se está inserido. O que se busca ao planejar ou supervisionar um projeto é não somente o atendimento às necessidades dos clientes mas também o retorno financeiro, que justifique sua existência e a demanda por tais recursos.

Ao analisar a tabela 4.10 observa-se que não houve percentual significativo que indicasse uma frequência maior das atividades listadas tendendo para muitas vezes (4). Por outro lado, foram mencionadas outras atividades executadas muitas vezes (4), e assinaladas

como muito importantes pelos profissionais em estudo, totalizando um percentual de 10,23% dos respondentes. Estas atividades são listadas abaixo:

- Lecionar com muita frequência;
- Desenvolver estudos específicos na área de manutenção;
- Orientar sobre formas de economia de energia;
- Planejar expansão do setor;
- Coordenar atividades interfuncionais;
- Ser responsável pela padronização de linhas e redes de energia elétrica;
- Especificar equipamentos e instrumentos elétricos;
- Desenvolver novas tecnologias em parceria com fabricantes e fornecedores;
- Acompanhar a execução dos projetos através de visitas de campo;
- Prover os recursos de materiais, realizar planejamento financeiro, contratar serviços de terceiros.

No item 4.5 que se segue, serão apresentados os aspectos considerados necessários ao desempenho adequado para as atividades desenvolvidas pela população estudada e que dizem respeito aos prováveis Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes requeridos além das Dificuldades e Desafios enfrentados pelos profissionais de engenharia elétrica no próprio ambiente de trabalho.

Tabela 4.10 – Grau de frequência das atividades realizadas (dados agrupados)

ATIVIDADES	Num.de Casos Observ.	Muitas	Poucas	Nunca	Estim. Grau de Freqüen.	Desvio Padrão	Coef. de Variaç. (%)
		Vezes 4	Vezes 3				
		(%)					(%)
Planejar Projetos	88	0,44	0,22	0,34	3,10	0,88	28,50
Executar Projetos	88	0,30	0,23	0,43	2,73	0,86	31,35
Supervisionar Projetos	88	0,40	0,25	0,30	2,93	0,85	28,92
Desenv. Novas Tecnol.de Medição	88	0,10	0,16	0,65	2,18	0,69	31,45
Implem.Novas Tecnol.de Medição	88	0,09	0,16	0,65	2,14	0,67	31,43
Padron.a Qualid. do Fornecimento	88	0,16	0,20	0,55	2,34	0,77	32,98
Mensur.a Qualid.do Fornecimento	88	0,34	0,19	0,39	2,72	0,89	32,59
Control.a Qualid.do Fornecimento	88	0,36	0,20	0,35	2,77	0,88	31,78
Orient.Téc.s/Impl.Ener.Eól./Fotov.	88	0,01	0,09	0,82	1,95	0,39	19,82
Emitir Parecer Téc./Relat.Des.Op.	88	0,31	0,16	0,47	2,64	0,89	33,67
Elaborar Orçamento	88	0,36	0,30	0,26	2,86	0,82	28,73
Conduzir Equipes	88	0,33	0,19	0,40	2,69	0,88	32,79
Fiscalizar Obras e Serviço Técnico	88	0,38	0,18	0,35	2,75	0,90	32,60
Exec.Instal.Mont.e Reparo Equip.	88	0,20	0,16	0,57	2,43	0,82	33,58
Assistir, Assessorar	88	0,50	0,19	0,23	3,03	0,85	27,91
Tomar Decisões Estratégicas	88	0,33	0,35	0,26	2,90	0,79	27,19
Realizar Consultoria	88	0,20	0,13	0,59	2,38	0,82	34,69

4.5 Aspectos necessários às atividades executadas

Este tópico refere-se aos aspectos necessários ao profissional de engenharia elétrica na empresa pesquisada para o desempenho adequado de suas funções. As variáveis analisadas foram: grau de importância dos conhecimentos, habilidades e atitudes requeridos no ambiente de trabalho além do grau de concordância em relação às dificuldades e desafios enfrentados pelos profissionais. Estas variáveis corresponderam no instrumento de coleta às questões 21 e 22 respectivamente.

Os resultados apresentados mostram os principais itens selecionados pelos respondentes no instrumento de coleta através de escala de cinco pontos. Os dados assim obtidos constam a seguir em tabelas.

Para a elaboração dos modelos referentes aos aspectos acima mencionados, além da consulta bibliográfica, documentos internos à empresa pesquisada e Resoluções, tiveram como referencial teórico os estudos de Oliveira & Costa (1993).

4.5.1 Prováveis Conhecimentos Necessários aos Profissionais de Engenharia Elétrica

As tabelas 4.11 e 4.12 a seguir, descrevem os principais conhecimentos apontados pelos profissionais para o desenvolvimento satisfatório de suas atividades. Inicialmente os itens listados foram assinalados pelos profissionais em estudo, utilizando as seguintes categorias: Muito Importante (5), Importante (4), Mais ou Menos Importante (3), Pouco Importante (2), Nada Importante (1).

Para assegurar a confiabilidade dos dados obtidos a escala original acima sofreu reagrupamento das seguintes categorias: Nada Importante (1), Pouco Importante (2), Mais ou Menos Importante (3), passando a nova escala a assumir 3 pontos como especificado a seguir: Muito Importante (5), Importante (4), Mais ou Menos Importante (3).

Destaca-se ainda que para melhor compreensão da análise dos dados, os conhecimentos listados foram classificados em Formais e Complementares conforme tabelas 4.11 e 4.12.

Os conhecimentos formais foram definidos, nos capítulos anteriores deste trabalho, como básicos, gerais, profissionais gerais e profissionais específicos. O conteúdo programático referente a estes conhecimentos abordam matérias que compõem a grade curricular hoje praticada pela Universidade Federal de Pernambuco no seu curso de Engenharia Elétrica opção Eletrotécnica.

Quanto aos conhecimentos complementares estes dizem respeito a matérias cujo conteúdo são mais abrangentes para a formação profissional, mas não necessariamente são oferecidos ou fazem parte da atual grade curricular.

Sabe-se que as tendências modernas de reestruturação curricular apontam para uma formação profissional global, com redução da carga horária, fortalecendo-se a pesquisa, a educação continuada e as atividades extra-classe durante o curso de graduação.

Alguns estudos apontam a tendência internacional de currículos com menor carga horária, visando a formação de engenheiros generalistas, com ênfase à formação básica sólida. Para este tipo de estudo, Andrade (1997) ressalta a necessidade do controle de variáveis como idade e tempo de serviço, para evitar distorções de interpretação. No texto a seguir, o autor exemplifica esta abordagem.

Ao questionar a engenheiros recém-formados em que o curso poderia ter sido melhor, a tendência da resposta será direcionada para aspectos técnicos, de equipamentos. Para aqueles com cerca de dez anos de formado, a resposta será direcionada para aspectos gerenciais, custos ou qualidade. Aqueles com aproximadamente 20 anos de formado a resposta tenderá para questões referentes a relacionamento humano, disposição e motivação das pessoas para o trabalho. E finalmente para aqueles em fim de carreira, as questões se voltam para teologia por exemplo. Andrade (1997).

Observando a tabela 4.11, vê-se que com relação ao percentual obtido dos conhecimentos necessários ao trabalho, os profissionais apontaram os conhecimentos formais básicos como fundamentais à solução de problemas em suas atividades, convergindo para a tendência internacional de currículos. Seguindo-se a estes, foram também indicados os conhecimentos formais relacionados ao profissional específico.

Tabela 4.11 – Grau de importância dos conhecimentos formais

CONHECIMENTOS FORMAIS	Num.de Casos Observ.	Muito Import. 5	Import. 4	+ ou - Import. 3	Estim. Grau de Import.	Desvio Padrão	Coef. de Variaç. (%)
		(%)					(%)
Básicos	88	0,74	0,19	0,06	4,64	0,58	12,42
Gerais	88	0,24	0,47	0,27	3,88	0,72	18,67
Profissional Geral	88	0,61	0,23	0,15	4,42	0,74	16,77
Profissional Específico	88	0,67	0,26	0,06	4,57	0,59	13,00

Apesar de não haver diferenças significativas nos graus de importância obtidos, através de depoimentos, citou-se a necessidade de aprofundar os conhecimentos gerais durante a graduação.

Tabela 4.12 – Grau de importância dos conhecimentos complementares

CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES	Num.de Casos Observ.	Muito	Import.	+ ou -	Estim. Grau de Import.	Desvio Padrão	Coef. de Variaç. (%)
		Import. 5	4	Import. 3			
		(%)					
Treina.Desenvolv. Empresarial	88	0,23	0,51	0,23	3,86	0,69	17,88
Fontes Altern. de Energia	88	0,20	0,31	0,47	3,65	0,78	21,48
Novas Tecn.Setor Energia	88	0,42	0,42	0,15	4,23	0,71	16,73
Estratégia Empresarial	88	0,20	0,45	0,28	3,69	0,73	19,79
Modelos Dispos.Apl.Sist.Elét.e Magnético	88	0,20	0,34	0,43	3,68	0,77	20,98
Marketing	88	0,11	0,41	0,44	3,53	0,68	19,28
Tecnologia da Informação	88	0,42	0,33	0,23	4,10	0,79	19,27
Administrativo Financeiro	88	0,25	0,38	0,35	3,81	0,78	20,44
Desenvolv. De Recursos Humanos	88	0,28	0,45	0,24	3,95	0,73	18,48
Língua Estrangeira	88	0,40	0,44	0,14	4,17	0,69	16,58

Isto, segundo alguns dos profissionais pesquisados proporcionaria a aproximação da visão teórica recebida pelos engenheiros com a visão prática acerca da sociedade e das organizações com as quais irá trabalhar.

Quanto aos principais conhecimentos complementares apontados pela tabela 4.12 e levando-se em consideração os itens que apresentam um Coeficiente de Variação menor que 17% foram indicados pelos profissionais de engenharia elétrica:

- Novas tecnologias no setor de energia;
- Língua Estrangeira.

Os demais conhecimentos listados foram considerados mais ou menos importantes. Quanto aos conhecimentos mencionados no item outros, tiveram um percentual de 3,41% não sendo por isto analisados no estudo.

Destacam-se na tabela 4.12 outros conhecimentos complementares que devem ser considerados: Desenvolvimento de recursos humanos e Treinamento e desenvolvimento empresarial.

4.5.2 Prováveis Habilidades Necessárias aos Profissionais de Engenharia Elétrica

Na tabela 4.13, acham-se descritas as prováveis habilidades do profissional de engenharia elétrica para o pleno desenvolvimento de suas atividades no ambiente de trabalho. Este modelo apresenta a mesma metodologia de avaliação que o anterior, através de escala de intensidade com cinco pontos: Muito Importante (5), Importante (4), Mais ou Menos Importante (3), Pouco Importante (2), Nada Importante (1), conforme apresentado.

Este modelo também precisou de reagrupamento das colunas Mais ou Menos Importante (3), Pouco Importante (2), Nada Importante (1) para evitar dispersões dos dados sem perdas de informações, dado que as colunas acima mencionadas não possuíam percentual significativo para análise. Os dados resultantes deste reagrupamento são apresentados na tabela 4.14 a seguir.

Tabela 4.14 – Grau de importância das habilidades (dados agrupados)

HABILIDADES	Num.de Casos Observ.	Muito Import. 5	Import. 4	+ ou - Import. 3	Estim. Grau de Import.	Desvio Padrão	Coef. de Variac.
		(%)					(%)
1.Gerenciais/Administrativas							
Capacidade de Articulação	88	0,53	0,38	0,09	4,44	0,66	14,81
Capacidade de Mobilização	88	0,40	0,49	0,11	4,28	0,66	15,40
Visão Estr.Integ.Real.Ext.Empresa	88	0,53	0,39	0,08	4,45	0,64	14,39
Administrar Recursos	88	0,60	0,32	0,08	4,52	0,64	14,20
Autonomia/Iniciativa	88	0,60	0,34	0,06	4,55	0,60	13,30
Buscar Integração	88	0,45	0,44	0,09	4,32	0,65	14,98
2.Pessoais/Interpessoais							
Responsabilidade	88	0,78	0,16	0,05	4,69	0,53	11,34
Sociabilidade	88	0,43	0,44	0,13	4,31	0,68	15,87
Exercer Liderança	88	0,53	0,27	0,17	4,27	0,76	17,90
Auto Aprend.e Aperf.Contínuo	88	0,60	0,38	0,02	4,58	0,54	11,80
Cap.Expr.Oral Escrita Língua Estr.	88	0,39	0,41	0,20	4,18	0,75	17,95
Adquirir e Avaliar Informação	88	0,43	0,45	0,08	4,22	0,64	15,16
3. Técnicas							
Leitura Interp. Expre.Meios Gráficos	88	0,34	0,51	0,14	4,16	0,66	15,98
Coord.Planj.Oper.e Manut.de Sist.	88	0,52	0,39	0,09	4,43	0,66	14,82
Cria.Utiliz.Mod.Disp.Sist.Elet./Mag.	88	0,24	0,35	0,41	3,83	0,79	20,64
Equacionamento de Problemas	88	0,49	0,42	0,09	4,40	0,65	14,83
Capac.Obtenção e Sist.Informações	88	0,45	0,43	0,11	4,34	0,68	15,57
Visão Crítica de Ordem Grandeza	88	0,48	0,39	0,14	4,34	0,71	16,33
Aplic.Conh.Teór.Multid.Quest.Prát.	88	0,33	0,48	0,19	4,14	0,71	17,25
Util.Novas Tecn.e Criat.Novas Aplicações	88	0,53	0,31	0,16	4,38	0,75	17,08

Assim sendo, segundo a estimativa do grau de importância foram destacadas como habilidades principais, segundo coeficiente de variação abaixo de 15%:

- Ter autonomia e iniciativa;
- Responsabilidade profissional;
- Auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo;
- Administrar recursos.

Este resultado mostra a percepção por parte dos profissionais estudados quanto a necessidade de engajamento num processo contínuo de educação profissional, maior participação e integração nos planos e programas da organização, além do compromisso profissional.

Tabela 4.13 – Grau de importância das habilidades (dados iniciais)

HABILIDADES	Nº de Casos Obser	Muito Import. 5	Impor 4	+ ou - Import. 3	Pouco Import. 2	Nada Import. 1	Estim. Grau de Import.	Desvio Padrão	Coef. de Variac. (%)
		(%)							(%)
1. Gerenciais/Administrativas									
Capacidade de Articulação	88	0,53	0,38	0,09	0,00	0,00	4,44	0,66	14,81
Capacidade de Mobilização	88	0,40	0,49	0,11	0,00	0,00	4,28	0,66	15,40
Visão Estr.Integ.Real.Ext.Empresa	88	0,53	0,39	0,07	0,01	0,00	4,44	0,68	15,20
Administrar Recursos	88	0,60	0,32	0,08	0,00	0,00	4,52	0,64	14,20
Autonomia/Iniciativa	88	0,60	0,34	0,06	0,00	0,00	4,55	0,60	13,30
Buscar Integração	88	0,45	0,44	0,08	0,01	0,00	4,31	0,68	15,77
2. Pessoais/Interpessoais									
Responsabilidade	88	0,78	0,16	0,03	0,01	0,00	4,68	0,58	12,36
Sociabilidade	88	0,43	0,44	0,13	0,00	0,00	4,31	0,68	15,87
Exercer Liderança	88	0,53	0,27	0,16	0,01	0,00	4,26	0,79	18,59
Auto Aprend.e Aperf.Contínuo	88	0,60	0,38	0,02	0,00	0,00	4,58	0,54	11,80
Cap.Expr.Oral Escrita Língua Estr.	88	0,39	0,41	0,20	0,00	0,00	4,18	0,75	17,95
Adquirir e Avaliar Imformação	88	0,43	0,45	0,07	0,01	0,00	4,20	0,67	15,97
3. Técnicas									
Leitura Interp. Expre.Meios Gráficos	88	0,34	0,51	0,13	0,01	0,00	4,15	0,69	16,72
Coord.Planj.Oper.e Manut.de Sist.	88	0,52	0,39	0,07	0,01	0,01	4,40	0,77	17,41
Cria.Utiliz.Mod.Disp.Sist.Elet/Mag.	88	0,24	0,35	0,33	0,06	0,02	3,73	0,97	25,94
Equacionamento de Problemas	88	0,49	0,42	0,08	0,01	0,00	4,39	0,68	15,61
Capac.Obtenção e Sist.Informações	88	0,45	0,43	0,10	0,01	0,00	4,33	0,71	16,31
Visão Crítica de Ordem Grandeza	88	0,48	0,39	0,11	0,02	0,00	4,32	0,77	17,73
Aplic.Conh.Teór.Multid.Quest.Prát.	88	0,33	0,48	0,18	0,01	0,00	4,13	0,74	17,92
Util.Novas Tecn.Criat.Novas Aplicaç.	88	0,53	0,31	0,11	0,03	0,01	4,32	0,89	20,62

Assim sendo, segundo a estimativa do grau de importância foram destacadas como habilidades principais, segundo coeficiente de variação abaixo de 15%:

- Ter autonomia e iniciativa;
- Responsabilidade profissional;
- Auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo;
- Administrar recursos.

Este resultado mostra a percepção por parte dos profissionais estudados quanto a necessidade de engajamento num processo contínuo de educação profissional, maior participação e integração nos planos e programas da organização, além do compromisso profissional.

A seguir serão descritos os resultados obtidos quanto às prováveis atitudes necessárias ao eficaz desenvolvimento das atividades pela população estudada.

4.5.3 Prováveis Atitudes Necessárias aos Profissionais de Engenharia Elétrica

Na tabela 4.15 são apresentadas as principais atitudes indicadas pelos profissionais de engenharia elétrica como sendo importantes para o desenvolvimento adequado de suas atividades na empresa pesquisada.

Conforme pode ser observado na tabela acima, a indicação das atitudes pelos profissionais estudados, foi feita através da escolha entre as categorias: Muito Importante (5), Importante (4), Mais ou Menos Importante (3), Pouco Importante (2), Nada Importante (1).

No entanto, a escala original sofreu reagrupamento das colunas Nada Importante (1), Pouco Importante (2), Mais ou Menos Importante (3), passando a nova escala a assumir 3 pontos como especificado a seguir: Muito Importante (5), Importante (4), Mais ou Menos Importante (3).

Tabela 4.15 – Grau de importância das atitudes (dados iniciais)

ATITUDES	Num.de Casos Observ.	Muito Import. 5	Import. 4	+ ou - Import. 3	Pouco Import. 2	Nada Import. 1	Estim. Grau de Import.	Desv. Pad.	Coef. de Varia.
		(%)							(%)
Postura Ética Profissional	88	0,75	0,22	0,03	0,00	0,00	4,72	0,52	11,11
Abertura p/ Diálogo e Mudança	88	0,59	0,35	0,05	0,00	0,00	4,50	0,58	12,99
Sintonia a Obj./Estratégias Empresa	88	0,61	0,33	0,06	0,00	0,00	4,56	0,60	13,24
Clima Instit.de Seg.e Partic.Pessoas	88	0,52	0,42	0,06	0,00	0,00	4,47	0,61	13,55
Interagir com Pessoal	88	0,61	0,36	0,01	0,01	0,00	4,58	0,58	12,69
Ter Iniciativa, Ser Empreendedor	88	0,67	0,25	0,08	0,00	0,00	4,59	0,64	13,86
Auto Gerenciam., Formaç.Cont..	88	0,43	0,44	0,10	0,01	0,00	4,26	0,70	16,45
Responsabil.Social e Ambiental	88	0,51	0,42	0,05	0,00	0,02	4,40	0,78	17,75

O resultado deste reagrupamento é apresentado na tabela 4.16 a seguir.

Tabela 4.16 – Grau de importância das atitudes (dados agrupados)

ATITUDES	Num.de Casos Observ.	Muito Import. 5	Import. 4	+ ou - Import. 3	Estim. Grau de Import.	Desvio Padrão	Coef. De Variaç.
		(%)					(%)
Postura Ética Profissional	88	0,75	0,22	0,03	4,72	0,52	11,11
Abertura p/ Diálogo e Mudança	88	0,59	0,35	0,05	4,50	0,58	12,99
Sintonia a Obj./Estratégias Empresa	88	0,61	0,33	0,06	4,56	0,60	13,24
Clima Instit.de Seg.e Partic.Pessoas	88	0,52	0,42	0,06	4,47	0,61	13,55
Interagir com Pessoal	88	0,61	0,36	0,02	4,59	0,54	11,73
Ter Iniciativa, Ser Empreendedor	88	0,67	0,25	0,08	4,59	0,64	13,86
Auto Gerenciam., Formaç.Cont..	88	0,43	0,44	0,11	4,27	0,67	15,70
Responsabil.Social e Ambiental	88	0,51	0,42	0,07	4,44	0,62	14,00

Observando-se a tabela 4.16, as atitudes características do universo estudado apesar de não apresentarem grandes discrepâncias entre os dados, salientam-se as seguintes atitudes baseado no menor desvio da estimativa:

- Postura ética profissional,
- Abertura para diálogo e mudança,
- Interagir com pessoal.

Salienta-se no entanto, que todas as atitudes descritas no instrumento de coleta foram consideradas importantes pelos profissionais estudados, sem que fossem citadas outras atitudes com percentual significativo que necessitasse de análise.

Este resultado segundo Selltitz (1960, p.413) reflete a atitude do indivíduo na resposta. O raciocínio para a colocação dos indivíduos numa escala é feita da seguinte forma: “ a probabilidade de concordar com qualquer item, numa série de itens favoráveis a respeito de um objeto, ou de discordar de qualquer item desfavorável, varia diretamente com o grau de “favorabilidade” da atitude de um indivíduo. Por isso, pode-se esperar que um indivíduo com atitude favorável responda favoravelmente a muitos itens (isto é, concorde com muitos itens favoráveis ao objeto e discorde de muitos itens desfavoráveis); pode-se esperar que um indivíduo ambivalente responda a favor de alguns e contra outros; que um indivíduo com atitude desfavorável responda desfavoravelmente a muitos itens.”

A seguir são apresentados os resultados obtidos com relação aos prováveis problemas enfrentados pela população estudada.

4.5.4 Prováveis Dificuldades Enfrentadas Pelos Profissionais de Engenharia Elétrica

Nesta etapa serão apresentadas as principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais de Engenharia Elétrica no ambiente de trabalho.

Os dados obtidos foram indicados pelos profissionais segundo escala de intensidade de 5 pontos quanto ao grau de concordância com as dificuldades, onde os valores 5, 4, 3, 2, 1 foram arbitrados e considerados conforme intensidades descritas a seguir: (5) Concordo Plenamente (4) Concordo (3) Nem Concordo Nem Discordo (2) Discordo (1) Discordo Plenamente

Assim sendo, quanto mais próxima do valor 5 a média ponderada, maior é o grau de concordância dos profissionais com a dificuldade apontada. As principais dificuldades apontadas por estes profissionais constam na tabela 4.17.

Os dados apresentados também sofreram reagrupamento das colunas Nem Concorde Nem Discordo (3), Discordo (2), Discordo Plenamente (1), com o objetivo de evitar a dispersão dos dados obtidos para posterior análise. Os dados resultantes deste reagrupamento são apresentados na tabela 4.18.

O reagrupamento realizado permitiu se destacar, na tabela 4.18, que os engenheiros eletricitistas consideram que uma dificuldade relevante é a necessidade do reconhecimento da qualificação profissional pelo plano de cargos e carreiras, levando em consideração o Coeficiente de Variação de 15,01%.

Tabela 4.17 – Grau de concordância com as dificuldades (dados iniciais)

DIFICULDADES	Num.de Casos Observ.	Concor. Plenam 5	Concor. 4	Ñ Conc Ñ Disc 3	Discord 2	Discord Plenam 1	Estim Grau Impor	Desv. Padr.	Coef. de Variac.
		(%)							(%)
Neces.Clareza	88	0,55	0,33	0,06	0,05	0,01	4,32	0,87	20,22
Neces.Dissem.Obj./Polít./Diret.	88	0,36	0,51	0,07	0,03	0,01	4,15	0,80	19,31
Dific.Acomp.Qualif.Profiss.	88	0,35	0,40	0,14	0,06	0,02	3,90	0,97	24,97
Neces.Prog.Desenv.Trein.Gerenc.	88	0,40	0,47	0,06	0,06	0,01	4,15	0,87	20,96
Recon.Qualif.Prof.Plan.Carg/Carr.	88	0,65	0,24	0,07	0,03	0,00	4,47	0,77	17,29
Neces.Clima									
Inst.Segur./Partic.entre Pess.	88	0,31	0,49	0,14	0,03	0,02	3,99	0,89	22,32
Neces.Prévia Capacit.Téc.p/ ingress.Ativ.	88	0,32	0,49	0,09	0,09	0,00	4,00	0,88	22,09
Neces.Proj.envolvendo Eng.Simultânea	88	0,20	0,49	0,24	0,05	0,00	3,78	0,79	20,86
Neces.Atual.Profis em Sinton.c/Obj.da Emp.	88	0,45	0,41	0,11	0,01	0,00	4,27	0,72	16,86
Neces.Coop.Vertical/Horiz.	88	0,44	0,43	0,07	0,03	0,00	4,22	0,75	17,85
Neces.Percep.Empresa num Todo	88	0,45	0,41	0,08	0,05	0,00	4,24	0,80	18,92

Tabela 4.18 – Grau de concordância com as dificuldades (dados agrupados)

DIFICULDADES	Num.de Casos Observ.	Concorde Plenam. 5	Concorde 4	Discorde 3	Estim. Grau Concor	Desvio Padrão	Coef. de Varia.
		(%)					(%)
Neces.Clareza	88	0,55	0,33	0,11	4,39	0,69	15,76
Neces.Dissem.Obj./Polít./Diret.	88	0,36	0,51	0,11	4,20	0,65	15,42
Dific.Acomp.Qualif.Profiss.	88	0,35	0,40	0,22	4,00	0,76	18,94
Neces.Prog.Desenv.Trein.Gerenc.	88	0,40	0,47	0,11	4,19	0,67	15,86
Recon.Qualif.Prof.Plan.Carg/Carr.	88	0,65	0,24	0,10	4,50	0,68	15,01
Neces.Clima Inst.Segur./Partic.entre Pess.	88	0,31	0,49	0,19	4,07	0,70	17,28
Neces.Prévia Capacit.Téc.p/ ingress.Ativ.	88	0,32	0,49	0,18	4,09	0,70	17,08
Neces.Proj.envolvendo Eng.Simultânea	88	0,20	0,49	0,28	3,83	0,70	18,37
Neces.Atual.Profis em Sinton.c/Obj.da Emp.	88	0,45	0,41	0,13	4,28	0,69	16,12
Neces.Coop.Vertical/Horiz.	88	0,44	0,43	0,10	4,25	0,66	15,62
Neces.Percep.Empresa num Todo	88	0,45	0,41	0,13	4,28	0,69	16,12

Pode-se acrescentar nesta análise, a necessidade da atualização profissional em sintonia com os objetivos da empresa e a necessidade de clareza dos objetivos, políticas e diretrizes internas, face ao momento de transição que vivenciam, além da necessidade de percepção da empresa como um todo.

Quanto aos demais itens listados, o índice de concordância não apresentou grandes diferenças. Não foram mencionadas pelos engenheiros outras dificuldades além das abordadas na tabela.

4.5.5 Prováveis Desafios enfrentados pelos Profissionais de Engenharia Elétrica

Quanto aos principais desafios enfrentados pelos profissionais em estudo, são apresentados na tabela 4.19 a seguir, o resultado da avaliação realizada segundo escala de Likert constando de cinco pontos. Como nas análises anteriores, quanto mais próxima de 5, a estimativa do grau de concordância, maior é o grau de concordância dos profissionais com os desafios apontados.

Tabela 4.19 – Grau de concordância com os desafios (dados iniciais)

DESAFIOS	Num.de Casos Observ.	Concor Plenam 5	Conc 4	Ñ Conc Ñ Disc 3	Discord 2	Discord Plenam 1	Estim Grau Impor	Desvio Padrão	Coef. de Varia ç. (%)
		(%)							(%)
Conseguir Cred./Auton.p/ Implant.Inov.Setor	88	0,40	0,48	0,07	0,03	0,00	4,17	0,74	17,73
Obter Apoio da Direção p/Planos/Prog.Trein.	88	0,36	0,55	0,03	0,03	0,00	4,17	0,69	16,58
Melhorar Comunicação	88	0,40	0,45	0,09	0,01	0,00	4,10	0,70	17,08
Melhorar Qualid.Serviços Frente à Escassez	88	0,41	0,47	0,06	0,03	0,00	4,15	0,74	17,80
Despertar Motiv./Autonom./Espírito Equipe	88	0,63	0,30	0,03	0,00	0,01	4,42	0,68	15,49
Anál.Probl./Síntese Soluções c/ Conh.Mult.	88	0,38	0,45	0,09	0,03	0,00	4,03	0,77	19,11
Capacid.Utiliz.Novas Tecnologias	88	0,43	0,42	0,09	0,01	0,00	4,14	0,71	17,17
Capac.p/ Visual.Novas Tecn.p/ Novas Aplic.	88	0,38	0,48	0,07	0,01	0,00	4,01	0,70	17,40
Elabor.Proj.e Prop.de Sol.Téc.Compet.	88	0,43	0,42	0,07	0,02	0,00	4,09	0,74	18,07
Lid. p/ trabal. Multidisciplinares	88	0,43	0,44	0,05	0,03	0,01	4,15	0,81	19,58
Adaptar-se a Mudanças	88	0,43	0,44	0,06	0,03	0,00	4,17	0,74	17,85
Atuar Agente de Mudança na Soci	88	0,22	0,52	0,17	0,02	0,01	3,74	0,80	21,27
Autogerenciar Carreira na Empresa	88	0,26	0,53	0,11	0,02	0,00	3,83	0,73	19,07
Comunicação Língua Estrangeira	88	0,28	0,48	0,18	0,02	0,00	3,92	0,76	19,39
Manter-se Const. Atualizado	88	0,52	0,41	0,01	0,02	0,00	4,33	0,65	15,09
Dirigir Pessoas	88	0,31	0,49	0,15	0,02	0,00	3,98	0,75	18,76

Da mesma forma que nas tabelas anteriores, para evitar dispersão dos dados foi preciso realizar o agrupamento das colunas Discordo Plenamente (1), Discordo (2) e Nem concordo Nem Discordo (3) , resultando na tabela 4.20 com 3 pontos a saber: Concordo Plenamente (5), Concordo (4) e Discordo (3).

Dentre os principais desafios assim reagrupados e que mais se aproximam de 5, estão aqueles referentes à capacidade de despertar motivação, autonomia e espírito de equipe, além do desafio de manter-se constantemente atualizado.

Tabela 4.20 – Grau de concordância com os desafios (dados agrupados)

DESAFIOS	Num.de Casos Observ.	Concordo			Estim.		Coef.
		Plenam. 5	Concord 4	Discordo 3	Grau de Concord.	Desv. Padr.	De Vari.
		(%)					(%)
Conseguir Cred./Auton.p/ Implant.Inov.Setor	88	0,40	0,48	0,10	4,20	0,65	15,49
Obter Apoio da Direção p/Planos/Prog.Trein.	88	0,36	0,55	0,07	4,20	0,60	14,18
Melhorar Comunicação	88	0,40	0,45	0,10	4,11	0,67	16,30
Melhorar Qualid.Serviços Frente à Escassez	88	0,41	0,47	0,09	4,18	0,65	15,51
Despertar Motiv./Autonom./Espírito Equipe	88	0,63	0,30	0,05	4,44	0,59	13,31
Anál.Probl./Síntese Soluções c/ Conh.Mult.	88	0,38	0,45	0,13	4,07	0,69	16,94
Capacid.Utiliz.Novas Tecnologias	88	0,43	0,42	0,10	4,15	0,68	16,39
Capac.p/ Visual.Novas Tecn.p/ Novas Aplic.	88	0,38	0,48	0,08	4,02	0,67	16,60
Elabor.Proj.e Prop.de Sol.Técن.Compet.	88	0,43	0,42	0,09	4,11	0,68	16,52
Liderança p/Trab.Equip.Multidisciplinares	88	0,43	0,44	0,09	4,20	0,65	15,56
Adaptar-se a Mudanças	88	0,43	0,44	0,09	4,20	0,65	15,56
Atuar Agente de Mudança na Sociedade	88	0,22	0,52	0,20	3,78	0,69	18,20
Autogerenciar Carreira na Empresa	88	0,26	0,53	0,14	3,85	0,68	17,60
Comunicação Língua Estrangeira	88	0,28	0,48	0,20	3,94	0,71	18,04
Manter-se Constantemente Atualizado	88	0,52	0,41	0,03	4,35	0,58	13,31
Dirigir Pessoas	88	0,31	0,49	0,17	4,00	0,69	17,36

Observando-se o coeficiente de variação abaixo de 15% pode-se acrescentar ainda o desafio para obter apoio da direção para planos e programas de treinamentos. Estes itens apontam a necessidade de treinamentos, uma maior comunicação e participação dos profissionais entre os diversos níveis e áreas de atuação para que desenvolvam de forma efetiva e eficaz suas atividades em consonância com os objetivos e planos estratégicos da empresa.

Os profissionais pesquisados não mencionaram outros desafios além daqueles listados no questionário. Na etapa que segue serão apresentadas algumas análises estatísticas entre 2 variáveis.

4.6 Análise Estatística entre Algumas Variáveis

Nesta etapa, serão realizadas algumas análises estatísticas, considerando-se 2 variáveis a cada análise. Estas análises tiveram como objetivo, verificar a existência de associações entre alguns aspectos levantados sobre o perfil dos engenheiros eletricitas estudados que são apresentados a seguir.

Considerou-se o coeficiente qui-quadrado de Pearson ao testar-se a hipótese nula de independência entre as variáveis sugeridas, a um nível de significância de 0,05. Após a realização das análises são apresentadas apenas aquelas estatisticamente relevantes.

O teste de independência baseia-se na seguinte hipótese:

H_0 : As variáveis são estatisticamente independentes.

H_1 : As variáveis não são estatisticamente independentes.

H_0 : $p_{ij} = p_{i+} p_{+j}$ (o que indica que duas variáveis são independentes entre si), onde:

p_{ij} – probabilidade do nível i da variável de linha da tabela cruzada e j da variável de coluna;

p_{i+} - probabilidade marginal do i -ésimo nível da variável de linha;

p_{+j} - probabilidade marginal do j -ésimo nível da variável de linha;

Considerou-se também as observações de Siegel e Castellan (1988, p.49): “o teste não é confiável se for maior do que 20% o percentual das células com frequência esperada menor que 5 e quando a frequência mínima esperada for menor que 1.”

4.6.1 Teste de Associação entre as Variáveis

Com o objetivo de verificar se o grau de satisfação do profissional nas atividades desempenhadas era relativo às exigências do perfil profissional de engenharia elétrica requerido no setor energético estudado, efetuou-se inicialmente esta análise com os vários aspectos referentes a conhecimentos, habilidades, atitudes, dificuldades e desafios. Estas exigências para o perfil profissional foram mensuradas através de instrumento de coleta que verificou o nível de importância ou concordância destes aspectos mencionados.

A tabela 4.21 a seguir, refere-se ao estudo entre a *Satisfação com a atividade profissional* e a *Importância atribuída a leitura, interpretação e expressão por meios gráficos*.

Será visto adiante que o coeficiente qui-quadrado (9,28119) para testar a hipótese de independência apresentou nível de significância de 0,00965. Isto mostra que rejeitamos esta hipótese, considerando-se possível uma associação entre as variáveis mencionadas.

Tabela 4.21 – Relação de contingência entre a Importância atribuída à leitura, interpretação e expressão por meios gráficos e o Grau de satisfação com a atividade profissional exercida

Grau de importância	Grau de satisfação		Total
	Insatisfeito	Satisfeito	
Mais ou menos importante	6	6	12 14,1
Importante	5	38	43 50,6
Muito Importante	10	20	30 35,3
Total	21 24,7	64 75,3	85 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	9,28119	2	,00965

Minimum Expected Frequency = 2,965

Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 6 (16,7%)

Number of Missing Observations: 3

A análise da tabela 4.22 por sua vez, refere-se ao estudo entre a satisfação com a atividade profissional e o desafio de melhorar a comunicação.

Tabela 4.22 – Relação de contingência entre o Grau de concordância em melhorar a comunicação e o Grau de satisfação com a atividade profissional exercida

Grau de concordância	Grau de satisfação		Total
	Insatisfeito	Satisfeito	
Nem concordo nem discordo	1	8	9 11,0
Concordo	6	32	38 46,3
Concordo plenamente	13	22	35 42,7
Total	20 24,4	62 75,6	82 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	5,47140	2	,06485

Minimum Expected Frequency = 2,195

Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 6 (16,7%)

Number of Missing Observations: 6

Os dados anteriores mostram que o coeficiente qui-quadrado de Pearson (5,47140) apresentou nível de significância de 0,06485. Logo não rejeitamos a hipótese de independência.

No entanto, é importante salientar que embora ao nível de confiança de 95% a independência não tenha sido rejeitada, necessita-se de maiores informações que assegurem a independência entre as variáveis. Entre as várias opções tem-se o Coeficiente de Correlação, que indica o grau de associação linear entre as variáveis, embora não tenha sido objeto deste estudo aprofundar-se nesta direção.

Considera-se ainda que através de alguns depoimentos livres⁴ realizados evidenciam-se declarações que devem ser ressaltadas:

“O profissional de engenharia costuma ser visto como cartesiano. Não possui facilidade dissertativa, para descrever atividades, e relatórios técnicos. Para os profissionais que atuam com serviços, por exemplo teleatendimento comercial, reclamações de clientes, é imprescindível a facilidade de comunicar-se numa linguagem acessível. A formação recebida transmite uma linguagem técnica que dificulta a atuação profissional para aqueles que lidam com serviços e público em geral”;

“Acho importante que entre os objetivos da organização, a comunicação deve permear e chegar até as atividades operativas”;

“A Universidade também forma ‘bichos’, os profissionais que chegam aqui não sabem se comunicar, muitas vezes lido em reuniões com níveis culturais diferentes, ora tenho que me expressar em inglês, ora tenho que descer até a manutenção, são várias posturas ao longo do dia”;

“Para desempenhar bem minha atividade é preciso um bom entrosamento entre as áreas da empresa, ou seja um bom fluxo de informações”;

“Falta clareza no contato para especificar a tarefa. Deveria haver a democratização da informação, a informação não flui, ela pára. Deveria fluir do topo para a base, a resposta é mais otimizada quando atuam como sistema”;

“Não há um fluxo de informação inserindo o grupo de trabalho no contexto, o restante da empresa não sabe onde buscar a informação que precisa e que pode estar aqui”.

⁴ Os depoimentos livres mencionados nesta etapa da dissertação foram obtidos após a aplicação do instrumento de coleta e registrados nos questionários aplicados com a presença do pesquisador constando como comentário significativo dentro de um contexto qualitativo que merece ser aprofundado.

Observa-se desta forma que, para o profissional de engenharia elétrica é significativa a questão relacionada a uma melhor comunicação a nível pessoal e a nível gerencial/administrativo para desempenhar bem suas atividades.

Dentro dos diversos departamentos os profissionais estudados percebem-se num estreito relacionamento para desenvolverem trabalhos conjuntos numa estrutura organizacional compartimentalizada entre setores, e refletindo a necessidade desta integração extensiva à empresa como um todo.

Adiante será mostrado na tabela 4.23 o estudo entre a *Satisfação com a atividade profissional* e o *Desafio de dirigir pessoas*.

Tabela 4.23 - Relação de contingência entre o Grau de concordância com o desafio de dirigir pessoas e o Grau de satisfação com a atividade profissional exercida

Grau de concordância	Grau de satisfação		Total
	Insatisfeito	Satisfeito	
Nem concordo nem discordo	7	7	14 16,9
Concordo	9	33	42 50,6
Concordo plenamente	5	22	27 32,5
Total	21 25,3	62 74,7	83 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	5,50932	2	,06363

Minimum Expected Frequency = 3,542

Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 6 (16,7%)

Number of Missing Observations: 5

Analisando-se os dados obtidos acima, conclui-se que não se deve rejeitar a hipótese de independência entre as variáveis. No entanto, é importante salientar que embora ao nível de confiança de 95% a independência não tenha sido rejeitada, aqui também necessita-se de maiores informações que assegurem a independência entre as variáveis.

Através dos depoimentos de alguns dos profissionais estudados evidencia-se que:

“Falta treinamento específico voltado para os gerentes, para quem coordena pessoas. Política de pessoal que a empresa não tem. O gerente não tem controle sobre as suas pessoas.”

Um destes profissionais afirma a importância de executar funções gerenciais ao invés de funções técnicas na empresa, constatando-se que:

“Acho que meu perfil profissional é mais técnico que gerente. Sei que se quiser evoluir, ter ascensão profissional no quadro da empresa devo ter o perfil gerencial e não ser eminentemente técnico.”

Pelos depoimentos acima, percebe-se a necessidade de alguns dos profissionais escutados para conciliar seus interesses e satisfação pessoal e, os aspectos estritamente técnicos da profissão com os aspectos gerenciais, como por exemplo, dirigir pessoas.

A análise a seguir, refere-se ao estudo entre o Grau de frequência das atividades desenvolvidas e os aspectos referentes a Importância dos conhecimentos, Habilidades, Atitudes além do Grau de concordância dos desafios e dificuldades enfrentados.

Após a realização das análises são apresentados apenas aqueles estatisticamente relevantes.

A tabela 4.24 a seguir, refere-se portanto ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente a executar projetos e a importância do conhecimento complementar administrativo financeiro.

Tabela 4.24 – Relação de contingência entre a Importância do conhecimento em Administração Financeira e o Grau de frequência da atividade de executar projetos

Grau de importância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Mais ou menos importante	13	5	12	30 36,6
Importante	13	13	6	32 39,0
Muito Importante	12	1	7	20 24,4
Total	38 46,3	19 23,2	25 30,5	82 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	11,16441	4	,02478

Minimum Expected Frequency = 4,634
 Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)
 Number of Missing Observations: 6

Pelo resultado acima verifica-se que o coeficiente qui-quadrado de Pearson (11,16441) para testar a hipótese de independência apresentou nível de significância de 0,02478. Rejeitamos a hipótese nula, considerando possível a existência de associação entre as variáveis mencionadas.

A tabela 4.25 que segue, refere-se portanto ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente a executar projetos e a importância do conhecimento complementar estratégia empresarial.

Tabela 4.25 – Relação de contingência entre o Grau de importância de se conhecer estratégia empresarial e o Grau de frequência da atividade Executar projetos

Grau de importância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Mais ou menos importante	12	5	8	25 31,6
Importante	18	13	7	38 48,1
Muito Importante	5	1	10	16 20,3
Total	35 44,3	19 24,1	25 31,6	79 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	11,59683	4	,02062
Minimum Expected Frequency = 3,848			
Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)			
Number of Missing Observations: 5			

Pelo resultado acima, as variáveis não são independentes.

A tabela 4.26 que segue, refere-se ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente tomar decisões estratégicas e o conhecimento complementar, modelos aplicados a dispositivo e sistemas elétricos e magnéticos.

Tabela 4.26 – Relação de contingência entre o Grau de importância de se conhecer modelos aplicados a dispositivo e sistemas elétricos e magnéticos e a Frequência da atividade de tomar decisões estratégicas

Grau de importância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Mais ou menos importante	4	17	15	36 44,4
Importante	14	5	10	29 35,8
Muito Importante	4	8	4	16 19,8
Total	22 27,2	30 37,0	29 35,8	81 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	13,88617	4	,00767

Minimum Expected Frequency = 4,346
 Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)
 Number of Missing Observations: 7

Como se vê, é possível uma associação entre as variáveis mencionadas.

A tabela 4.27 que segue, refere-se ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente a tomar decisões estratégicas e a habilidade referente à capacidade de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira.. Verifica-se então a rejeição à hipótese nula.

Tabela 4.27 – Relação de contingência entre o Grau de importância da habilidade de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira e o Grau de frequência da atividade de tomar decisões estratégicas

Grau de importância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Mais ou menos importante	9	5	2	16
Importante	6	18	11	35
Muito Importante	8	8	16	32
Total	23	31	29	83
	27,7	37,3	34,9	100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	14,02842	4	,00720

Minimum Expected Frequency = 4,434
 Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)
 Number of Missing Observations: 5

Pelos os resultados da tabela 4.28 que segue, rejeita-se a hipótese nula.

Tabela 4.28 – Relação de contingência entre o Grau de concordância com a dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional e o Grau de frequência da atividade de tomar decisões estratégicas

Grau de concordância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Não concordo nem discordo		8	9	17 21,3
Concordo	11	8	14	33 41,3
Concordo plenamente	5	10	6	30 37,5
Total	21 26,3	30 37,5	29 36,3	80 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	12,13872	4	,01635
Minimum Expected Frequency = 4,463			
Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)			

Number of Missing Observations: 8

A tabela 4.29 que segue, refere-se ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente a controlar a qualidade do fornecimento de energia elétrica e a necessidade de clima institucional de segurança e participação entre as pessoas.

Mais uma vez o resultado abaixo mostra a possibilidade de associação entre as variáveis.

Tabela 4.29 – Relação de contingência entre o Grau de concordância com a necessidade de clima institucional seguro e participação entre as pessoas e Grau de frequência de realização da atividade de controlar a qualidade do fornecimento de energia elétrica

Grau de concordância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Não concordo nem discordo	2	7	6	15 18,8
Concordo	20	8	14	42 52,5
Concordo plenamente	8	3	12	23 28,8
Total	30 37,5	18 22,5	32 40,0	80 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	9,87720	4	,04255

Minimum Expected Frequency = 3,375
 Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)
 Number of Missing Observations: 8

A tabela 4.30 a seguir, refere-se ao estudo entre a frequência da atividade desenvolvida referente a emitir parecer técnico e / ou relatórios de desempenho da operação e a dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional do engenheiro por parte da empresa.

Este resultado também mostra que as variáveis mencionadas não são independentes.

Tabela 4.30 – Relação de contingência entre o Grau de concordância com a dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional pela empresa e o Grau de frequência da atividade de emitir parecer técnico/relatório desempenho da operação

Grau de concordância	Grau de frequência			Total
	Rara vezes	Poucas Vezes	Muitas Vezes	
Não concordo nem discordo	7	5	5	17 21,5
Concordo	22	3	8	33 41,8
Concordo plenamente	9	6	14	29 36,7
Total	38 48,1	14 17,7	27 34,2	79 100,0

Teste de independência

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	9,88499	4	0,04241

Minimum Expected Frequency = 3,013
 Cells with Expected Frequency < 5 = 1 de 9 (11,1%)
 Number of Missing Observations: 9

A etapa seguinte desta pesquisa apresenta as sugestões dos profissionais estudados com relação às melhorias no atual sistema de formação universitário.

4.7 Sugestões dos Profissionais para Melhorar o Atual Sistema de Formação Universitária

Este tópico apresentará as sugestões que possam vir a contribuir para as melhorias que se façam necessárias no atual sistema de formação universitária no que tange a modalidade estudada. Este item corresponde no instrumento para coleta de dados à questão de número 20.

Foram levantadas em torno de 40 opiniões. Por se apresentarem com grande diversidade de enfoques, estas foram agrupadas de acordo com o conteúdo de conhecimento que delineavam, segundo descrição abaixo:

- *Sugestões delineadas para o conhecimento básico:* foi sugerida a informática, e embora esta disciplina conste na grade curricular os engenheiros entrevistados acreditam que necessita-se de aplicações mais práticas voltadas para o mercado de trabalho;
- *Sugestões delineadas para conhecimentos gerais:* inglês em todos os semestres, aprofundamento e estudo com inclusão de novos equipamentos elétricos, ecologia com visão da responsabilidade profissional atuante no setor de energia, conceitos de circuitos, materiais e sistemas, relações humanas e disciplinas que abordem planejamento estratégico;
- *Sugestões delineadas para conhecimentos profissionais específicos* foram ressaltadas: eletrônica, porém de forma atualizada, conhecimentos na área digital, disciplinas estritamente técnicas, embasamento teórico em distribuição de energia, embasamento técnico em instalação elétrica, instituir a disciplina Tecnologia da Eletricidade no 7º e 8º períodos;
- *Sugestões delineadas para conhecimentos Complementares* sendo salientadas: novas tecnologias, energias alternativas, monitoração da qualidade de energia, atualização profissional em sintonia com o mercado, tecnologia da informação;
- *Sugestões delineadas para a formação prática:* a preocupação dos profissionais de engenharia consultados se voltam para: uma maior interação e intercâmbio entre Universidade e Empresa; maior quantidade e tempo dos estágios, melhor acompanhamento dos estágios curriculares e em maior quantidade, ter mais aulas práticas com enfoque no mercado de trabalho, instituir a realidade de um projeto elétrico; desenvolver trabalhos em grupo, além de facilitar intercâmbio com países desenvolvidos;
- *Sugestões delineadas para o curso e corpo docente* destacaram-se: a necessidade de docente atualizado, motivado, disponível e de melhor nível quanto à preparação didática, formação compatível com as peculiaridades regionais e da globalização, formação abrangente, aprofundando aspectos referentes às disciplinas de relações humanas e sociais, maior flexibilidade curricular, qualificação profissional prática do aprendiz, maior quantidade e melhor qualidade dos laboratórios e pesquisas, interação com o ensino médio, participação do aluno em seminários, palestras, e finalmente adequação do curso à realidade atual e futura.

Em termos percentuais a figura 4.10 apresenta as sugestões agrupadas e descritas pelos profissionais em estudo para melhorias do atual sistema de formação.

Vê-se desta forma que 74% dos respondentes voltam sua preocupação para a atual estrutura do curso e corpo docente, enquanto apenas 16% voltam sua atenção para aspectos referentes ao conteúdo da atual grade curricular, referindo-se aos conhecimentos formais, classificados como : básicos, gerais, profissional geral e profissional específico.

4.8 Síntese do Capítulo

Nesta etapa do estudo foram apresentadas e detalhadas as principais características observadas para o profissional de engenharia elétrica segundo as atividades que desenvolvem no ambiente de trabalho.

O período assinalado foi de 26 de julho de 1999 até 20 de agosto deste mesmo ano.

Os dados foram obtidos por instrumento de coleta elaborado cujos aspectos abordados foram referentes a: identificação geral do respondente, formação continuada, aspectos gerais da atuação profissional, aspectos necessários ao pleno exercício das atividades, análise estatística entre algumas variáveis e o levantamento de sugestões dos respondentes para melhorar o atual sistema de formação universitária.

O próximo tópico abordará as conclusões deste estudo e suas recomendações.

5 Conclusões e Sugestões Para Futuros Trabalhos

Nas palavras de Mizukami (1986, p. 126), “o homem não participará ativamente da história, da sociedade, da transformação da realidade, se não tiver condições de tomar consciência da realidade e, mais ainda, da sua própria capacidade de transformá-la. É preciso que se faça, pois, desta tomada de consciência, o objetivo primeiro de toda a educação: provocar e criar condições para que se desenvolva uma atitude de reflexão crítica, comprometida com a ação. A educação se dá, enquanto processo, em um contexto que deve ser levado em consideração.”

Na etapa que segue, serão apresentadas a limitação do estudo e conclusões desta pesquisa, além das sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Limitação do Estudo

É importante salientar antes de apresentar as conclusões deste estudo que:

- Não se trata de estudo comparativo de casos e suas conclusões não deverão ser generalizadas para todo o setor de energia elétrica, embora possa vir a subsidiar questões semelhantes.
- O universo pesquisado não possibilita a extrapolação das variáveis e da análise dos resultados para todas as regiões do País.
- A simples quantificação das melhorias a implementar no ensino da engenharia também deve ser encarada com reserva, dado seus diferentes custos, alcance, significado e repercussões distintas no processo de trabalho, conforme a ótica do engenheiro.
- Os dados levantados e analisados são particulares de uma empresa pertencente ao setor de distribuição de energia elétrica no Estado de Pernambuco. Para que os resultados obtidos sejam extensivos a outras empresas do setor é necessário a utilização dos mesmos procedimentos adotados neste estudo.

Apresentam-se a seguir as conclusões do estudo.

5.2 Conclusões do Estudo

Com base no objetivo geral deste estudo, encaminhou-se uma proposição de metodologia para estudo do perfil do profissional de engenharia elétrica, modalidade eletrotécnica no setor de energia elétrica. Alguns aspectos do perfil profissional requeridos no ambiente de trabalho foram levantados, partindo-se das atividades desenvolvidas e observando as exigências de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes.

Através do instrumento de coleta utilizado foram obtidos os dados de pesquisa que validaram a hipótese geral deste estudo.

Foram levantadas também, as sugestões dos profissionais pesquisados para melhorias do atual sistema de formação universitária.

As principais conclusões são apresentadas, e constituem aspectos importantes do perfil selecionado. Sendo assim, a maioria do universo estudado é:

- a) Do sexo masculino (91%);
- b) Da faixa junior correspondendo a 68% (estão abaixo de 46 anos);
- c) Concluíram a graduação na UPE (58%), na década de 70 e 80;
- d) Os profissionais estudados consideram a formação acadêmica adquirida parcialmente atualizada e compatível com as exigências do mercado (51%);
- e) Cerca de 62% buscou aprimoramento profissional através de curso de pós-graduação (específico e complementar), sendo que 32% buscou este aprimoramento fora do Estado de Pernambuco;
- f) Cerca de 70% dos profissionais não possuíam experiência prévia ao ingressar na empresa;
- g) As maiores necessidades de atualização profissional referem-se a: conhecimentos em novas tecnologias industriais (75%), prática de eletrotécnica (61,36%), processo e organização do trabalho (43,18%) e área comportamental (37,5%);
- h) Cerca de 39% dos engenheiros eletricitas ocupam função gerencial.
- i) Principais conhecimentos específicos/qualificações profissionais requeridas na função referem-se a: administração/gestão (35%), manutenção e desempenho do sistema elétrico (24%) e conhecimentos específicos em planejamento e projeto (15%).
- j) Poucas vezes realizam as seguintes atividades:
 - Planejamento e Supervisão de projetos;
 - Elaboração de orçamentos;
 - Assistência e assessoria;
 - Tomada de decisões estratégicas;
- k) Com relação aos aspectos necessários ao pleno desenvolvimento das atividades observou-se importância com relação a:
 - Conhecimentos básicos e profissional específico, buscando-se maior aprofundamento na área organizacional e comportamental, articulando teoria e prática. Conhecimentos complementares referentes a novas tecnologias no setor de energia e língua estrangeira;

- Habilidades em administrar recursos, obter autonomia, iniciativa e responsabilidade profissional além da percepção quanto à necessidade de auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo;
 - Atitudes relacionadas a uma postura ética profissional, interação com pessoal, ter iniciativa e estar em sintonia com os objetivos e política estratégica da empresa.
- l) Os engenheiros eletricitas consideraram uma dificuldade relevante a necessidade do reconhecimento da qualificação profissional pelo plano de cargos e carreiras, acrescentando-se a necessidade de atualização em consonância com os objetivos da empresa, além da necessidade de clareza quanto aos objetivos, políticas e diretrizes internas.
- m) Entre os desafios identificados, estão aqueles referentes à capacidade de despertar motivação, autonomia e espírito de equipe, além do desafio de manter-se constantemente atualizado.
- n) Algumas análises estatísticas entre duas variáveis foram efetuadas com o objetivo de verificar possíveis associações entre alguns aspectos estudados no perfil dos engenheiros. Entre as análises significativas com grau de confiança de 95% que apresentaram associações entre as variáveis destacam-se:
- Associação entre a satisfação da atividade profissional e a importância atribuída a leitura, interpretação e expressão por meios gráficos.
 - Associação entre a atividade: executar projetos, e os conhecimentos complementares referentes a: administração financeira e estratégia empresarial.
 - Associação entre a atividade: tomar decisões estratégicas, e o conhecimento referente a: modelos aplicados a dispositivos e sistemas elétricos e magnéticos; entre a habilidade: capacidade de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira, com a dificuldade: acompanhamento da qualificação profissional do engenheiro por parte da empresa.
 - Associação entre a atividade: controle da qualidade do fornecimento de energia elétrica, com a dificuldade: necessidade de clima institucional de segurança e participação entre as pessoas.
 - Associação entre a atividade: emitir parecer técnico e/ou relatórios de desempenho da operação, com a dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional do engenheiro por parte da empresa.

- o) Com relação às sugestões para melhorar o atual sistema de formação, 74% dos profissionais Pesquisados voltaram-se para a preocupação com os seguintes aspectos relacionados ao Curso/Docente:
- Formação compatível com as peculiaridades regionais e da globalização;
 - Formação abrangente, aprofundando aspectos referentes às disciplinas de Relações Humanas e Sociais;
 - Necessidade de Flexibilidade curricular;
 - Qualificação profissional relacionada ao exercício profissional;
 - Maior quantidade e melhor qualidade dos laboratórios e pesquisas;
 - Interação com o ensino médio;
 - Participação do aluno em seminário, palestras, etc.;
 - Adequação do curso à realidade atual e futura.

5.3 Sugestões para Trabalhos Futuros

Com base nos resultados obtidos, este estudo buscou contribuir com subsídios para melhorias na área acadêmica e educação continuada do profissional de engenharia elétrica modalidade eletrotécnica no Estado de Pernambuco. Recomenda-se que outras pesquisas sejam desenvolvidas objetivando:

- Verificar a necessidade do atual processo ensino - aprendizagem centrado no aluno com alternativas metodológicas que viabilize a não – compartimentalização do conhecimento e à construção de um sujeito ativo voltado para a busca contínua do conhecimento.
- Verificar a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o perfil requerido do profissional de engenharia elétrica articulado com o setor terceirizado da região nordeste.
- Verificar a necessidade de desenvolvimento deste estudo de forma mais abrangente com instituições de outros estados da região nordeste visando associações com o ensino de engenharia elétrica extensivo às outras modalidades.

Espera-se que um estudo deste porte contribua para aprofundar os saberes e competências requeridos no setor energético segundo as peculiaridades da região visando a articulação de currículos atualizados e associados ao atual e futuro sistema produtivo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A NOVA engenharia e o ensino de engenharia no Brasil. Direção da Fundação Carlos Alberto. São Paulo. 157min., color. (Fita de vídeo NTSC colour VHS).
- ANDRADE, Emmanuel Paiva, BRITO, Guilherme Silva Xavier de, OLIVEIRA, Martha Lucia Alcantara de. Aspectos cognitivos do ensino de engenharia a face às exigências da competitividade e da inovação tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1997, Gramado. *Anais...* Gramado: UFRGS/PPGER, 1997.
- ARAGÃO, José Mariano de Sá. *Projeto REENGE* [on line]. [02 de novembro de 1999]. Disponibilidade e acesso: < <http://aguia.redes.ufpe.br/ctg/reenge/eletrica/>>.
- BARROS, Aluizio Antônio de. *A contribuição econômica da educação nas indústrias inovadoras*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. 193 p. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas), Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *Introdução à engenharia*. 4. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 1996. 272 p.
- BENN, A. E. *Dicionário de administração*. Belo Horizonte: Itatiaia Limitada, 1964. 241 p.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. *Semina: Ci. Soc./Hum.*, v. 16, n. 2, p. 9-19, out. 1995. Número especial.
- CIMINELLI, S. T. Virgínia. Paradigmas de uma nova escola de engenharia. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E HIDROMETALURGIA, 16, 1995, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/CETEM/CNPq, 1995. v. 2, p. 615-625.
- COLL, César et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Arte Médicas, 1998. 182 p.
- CREA e universidade discutem perfil do engenheiro. *Jornal Crea PE*, Recife, n. 46, p. 6, jun./jul. 1998.
- DIRETRIZES curriculares para os cursos de engenharia: pontos fundamentais para discussão. Brasília: CEEEng., 1997. 7 p.
- DIRETRIZES curriculares: uma proposta do sistema CONFEA/CREAs. Brasília: CAN, 1998. 111 p.
- FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. Elementos para uma abordagem psicológica do desenvolvimento de conceitos científicos e matemáticos. In: DIAS, Maria da Graça, SPINILLO, Alina G. (Orgs.). *Tópicos em psicologia cognitiva*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1996. 269 p. p. 144-167.

- FAULKNER, Wendy. Conceptualizing knowledge used in innovation: a second look at the science-technology distinction and industrial innovation. *Science, Technology & Human Values*, v. 19, n. 4, p. 425-458, Autumn 1994.
- FLEURY, Afonso. A formação do engenheiro numa sociedade globalizada: elementos para discussão. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16, 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: UNIMEP/PPGEP, 1996.
- GIL, C. A. M. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1987. 203 p.
- GOMES, Maria Tereza. Quanto valem as suas habilidades e competências. *Você s. a.*, n. 3, p. 60-64, set. 1998.
- GOOD, W. J., HATT, P. K. *Métodos em pesquisa social*. São Paulo: Nacional, 1979. 687 p.
- GOYZUETA, Verônica. Escola virtual. *América Economia*, n. 138, p. 58-60, jul. 1998.
- HARMAN. W., HORMANN, J. *O trabalho criativo: o papel construtivo dos negócios numa sociedade em transformação*. São Paulo: Cultrix, 1990.
- KOSIK, Karel. *Dialética do concreto*. Tradução de Célia Neves e Alderico Toríbio. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. 230 p.
- MACHADO, Lucília Regina de Souza. Mudanças tecnológicas e a educação da classe trabalhadora. In: MACHADO, Lucília Regina de Souza et al. *Trabalho e educação*. 2. ed. Campinas: Papirus, 1994. 135 p. p. 9-23. (Coletânea CBE).
- MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 231 p.
- MEIRELLES, Luiz Antonio (Org.). O engenheiro do futuro, um estudo de tendências tecnológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1997, Gramado. *Anais...* Gramado: UFRGS, 1997
- MIZUKAMI, Maria G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986. 126 p.
- OLIVEIRA, Lúcia Maria Barbosa, COSTA, Sílvio Pessoa Alves da. *Conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao profissional de recursos humanos do nordeste brasileiro*. Recife: UFPE, 1993. 69 p. Relatório de pesquisa – CNPq.
- OLIVEIRA, Sílvio Luiz de. *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGF, TCC, monografias, dissertações e teses*. Revisão de Maria Aparecida Bessana. São Paulo: Pioneira, 1997. 69 p.
- PENA, Ronaldo Tadêu, GUIMARÃES, Helder Antônio. *Tendências do ensino de engenharia no Brasil*. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 13 E CONGRESSO ÍBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 2, 1995, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 1995.

- PEREIRA, João Tomaz Vieira. *Proposta de um curso de engenharia de concepção*. [s. l.]: [s. n.], [s. d.].
- PROFISSIONOMETRIA do estatístico. Recife: UFPE/DE – LEA, 1996. 28 p.
- PROPOSTA de reforma curricular. Belo Horizonte: UFMG/CGEE, 1993. s. p.
- REVISTA DO PROVÃO. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, 1999, Anual. n. 4. ISSN 1413-7720.
- RICHARDSON, Roberto J. et al. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989. 287 p.
- ROPÉ, Françoise, TANGUY, Lucie (Orgs.). *Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa*. Tradução de Patricia Chittoni Ramos e equipe do ILA - PUC/RS sob a supervisão de Julieta B. R. Desaulniers. Campinas: Papirus, 1997. 207 p.
- SANTOS, Josenildo dos. *Um estudo sobre a nova LDB*. Recife: UFPE/Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos, 1997.
- SELLTIZ, Claire et al. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Herder, 1967. 687 p.
- SENAC. DN. *Gerência de recursos humanos*. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 1998. 80 p.
- SENAC. DN. *Habilidades gerencias*. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 1997. 112 p.
- SIEGEL, Sidney, CASTELLAN JUNIOR, N. John. *Nonparametrics statistics for the behavioral sciences*. 2nd ed. [s. l]: McGrawHill, 1988. p. 49.
- SILVA, Selênio Rocha, CARDOSO FILHO, Braz J. O estado da arte em fontes de energia alternativa. *Revista Planilha*, n. 1, p. 7-10, jun. 1999.
- STEVENSON, William J. *Estatística aplicada à administração*. Tradução de Alfredo
- TOLEDO, Flávio de. *Administração de pessoal: desenvolvimento de recursos humanos*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 261 p.
- VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. *Filosofia da praxis*. Tradução de Luiz Fernando Cardoso. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. 454 p.
- VERHINE, Robert E. Educação e mercado de trabalho: perspectivas alternativas e suas implicações para o problema da pobreza. In: *EDUCAÇÃO e condições de sobrevivência*. Salvador: UFBA/Centro de Recursos Humanos, 1982. v. 2. p. 85-130.
- VIDAL, Mário César. A maternidade da organização do trabalho como objeto da intervenção ergonômica. In: *JARDIM, S., FERREIRA, J. A danação do trabalho*. Rio de Janeiro: Te Cora, 1997. p. 40-82.

APÊNDICES

APÊNDICE 7.1 Questionário Elaborado e Aplicado ao Universo Estudado

Nº do Formulário Data de Preenchimento (/ /) Data de Retorno (/ /)
Favor deixar em branco os espaços acima (A ser preenchido pelo pesquisador)

1. *Sexo*

- Masculino
 Feminino

2. *Idade*

_____Anos

3. *Ano de conclusão do curso de Engenharia Elétrica*

19_____

4. *Universidade em que concluiu o curso de Engenharia Elétrica/Eletrotécnica*

- UFPE
 UPE
 Outras. Especificar: _____

5. *Caso tenha curso de pós-graduação, especifique-o(s):*

CURSO	INSTITUIÇÃO	TIPO(*)	ANO DE CONCLUSÃO

(*) Entende-se por **Tipo** cursos de Aperfeiçoamento, Extensão, Especialização (pós-graduação Lato Sensu) e por Mestrado e Doutorado (Cursos de Pós-Graduação Strito Sensu)

6. *Indique as 3 principais fontes de atualização dos seus conhecimentos no setor de energia elétrica a cada ano:*

- Cursos
 Seminários/Congressos/ Simpósios
 Internet/Leitura
 Reuniões/ visitas técnicas realizadas por entidades do setor
 Reuniões dentro da empresa
 Outros.Especifique: _____

7. *Indique sua frequência mensal de leitura de publicações dirigidas à área de eletrotécnica*

- mais de 5 publicações
 entre 3 e 5 publicações
 até 2 publicações
 Nenhuma

8. *Assinale com um "X" quais seriam suas 3 maiores necessidades de atualização profissional:*

- Maior embasamento teórico
 Aprofundamento da prática de eletrotécnica

- Capacitação em novas tecnologias industriais
- Conhecimentos relativos ao processo e à organização do trabalho
- Aprofundamento na área didático-pedagógica
- Aperfeiçoamento na área comportamental
- Outras. Especifique: _____

9. *Hoje, você acha a formação universitária dos engenheiros eletricitas:*

- Dinâmica, à frente e compatível com as futuras exigências previstas para o mercado
- Atualizada e compatível com as exigências do mercado
- Parcialmente atualizada e compatível com as exigências de mercado
- Fraca e desatualizada atendendo parcialmente às exigências de mercado
- Muito fraca não atendendo às necessidades de mercado

10. *Indique o tempo de serviço na empresa onde atua*

_____ anos

11. *Especifique o cargo/função que ocupa atualmente*

- Assessoria
- Assistência
- Superintendência
- Chefia
- Outro (Especifique): _____

12. *Tempo de permanência no cargo/função atual*

_____ anos e/ou _____ meses

13. *Cargo ou atividade anterior nesta empresa:* _____

14. *Indique o tempo de atuação na área de engenharia elétrica antes de trabalhar nesta empresa*

_____ anos

15. *Indique o grau de satisfação com a atividade profissional*

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Pouco Satisfeito
- Insatisfeito

16. *O seu cargo é compatível com a função que você exerce?*

- Sim
- Não. Por que? _____

17. *Indique o grau de satisfação com o salário dentro do setor elétrico*

- Muito satisfatório
- Satisfatório
- Pouco Satisfatório
- Insatisfatório

18. *Sua função requer conhecimentos específicos e necessita de qualificação especial?*

- Sim. Quais: _____
- Não

19. Indique o grau de frequência de desempenho das atividades listadas abaixo. Caso alguma atividade muito importante e realizada frequentemente não tenha sido mencionada, especifique-a. (Assinale sua opção com um "X")

ATIVIDADES	GRAU DE FREQUÊNCIA			
	Muitas vezes	Poucas vezes	Raras	Vezes Nunca
Elaborar, Planejar projetos na área de engenharia elétrica				
Executar projetos na área de engenharia elétrica				
Supervisionar projetos na área de engenharia elétrica				
Estudar, Desenvolver novas tecnologias de medição de energia elétrica				
Implementar novas tecnologias de medição de energia elétrica				
Padronizar a qualidade do fornecimento de energia elétrica				
Mensurar a qualidade do fornecimento de energia elétrica				
Controlar a qualidade do fornecimento de energia elétrica				
Orientar tecnicamente implantação dos sistemas de desenvolvimento de energia alternativa (eólica e fotovoltaicos)				
Emitir parecer técnico e /ou relatórios de desempenho da operação				
Elaborar Orçamento				
Conduzir equipe (de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção)				
Fiscalizar obras e serviço técnico				
Executar instalação, montagem e reparo de equipamentos				
Assistir, assessorar				
Tomar decisões estratégicas				
Realizar consultoria				
Outras Especifique:				

20. Que sugestões você daria para otimizar o atual sistema de formação do engenheiro electricista?

21. Os quadros a seguir apresentam alguns itens selecionados, que representam prováveis conhecimentos, habilidades e atitudes característicos ao profissional de engenharia elétrica, para o eficaz desempenho do seu papel.

Levando em consideração sua experiência no setor que atua, marque com um "X", o espaço correspondente à sua opinião, conforme escala abaixo:

Muito Importante	Importante	Mais ou Menos Importante	Pouco Importante	Nada Importante
5	4	3	2	1

CONHECIMENTOS	GRAU DE IMPORTÂNCIA				
					
1. Básicos: Matemática, Física, Química, Mecânica, Informática, Eletricidade, Resistência dos Materiais, Estatística e Fenômenos de Transporte	5	4	3	2	1
2. Gerais: Administração, Ciências Humanas, Ciências Sociais, Economia, Ciências Ambientais	5	4	3	2	1
3. Profissional Geral: Circuitos Elétricos, Eletromagnetismo, Eletrônica, Materiais Elétricos, Conversão de Energia, Controles e Servomecanismos	5	4	3	2	1
4. Profissional Específico: Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, Análise de Sistemas de Potência, Instalações Elétricas, Máquinas Elétricas, Acionamentos Elétricos e Eletrônica Industrial, Administração de Sistemas de Produção, Desenvolvimento, Estruturação, Integração e Avaliação de Sistemas.	5	4	3	2	1
5. Complementar Língua Estrangeira	5	4	3	2	1
Treinamento e Desenvolvimento Empresarial	5	4	3	2	1
Fontes Alternativas de Energia	5	4	3	2	1
Novas Tecnologias no Setor de Energia	5	4	3	2	1
Estratégia Empresarial	5	4	3	2	1
Modelos aplicados a dispositivos e sistemas elétricos e magnéticos	5	4	3	2	1
Marketing	5	4	3	2	1
Tecnologia da Informação	5	4	3	2	1
Administração Financeira	5	4	3	2	1
Desenvolvimento de recursos humanos	5	4	3	2	1
6. Outros:					
	(especificar)				

Muito Importante	Importante	Mais ou Menos Importante	Pouco Importante	Nada Importante
5	4	3	2	1

Habilidades	GRAU DE IMPORTÂNCIA				
					
1. Gerenciais/Administrativas					
Capacidade de articulação.	5	4	3	2	1
Capacidade de mobilização	5	4	3	2	1
Visão estratégica integrada à realidade externa à empresa	5	4	3	2	1
Administrar recursos(tempo, dinheiro, pessoas, materiais e instalações)	5	4	3	2	1
Autonomia/Iniciativa	5	4	3	2	1
Buscar Integração	5	4	3	2	1
2. Pessoais/Interpessoais					
Responsabilidade	5	4	3	2	1
Sociabilidade	5	4	3	2	1
Exercer liderança	5	4	3	2	1
Capacidade de auto aprendizado e aperfeiçoamento contínuo,	5	4	3	2	1
Capacidade de expressão oral, escrita e comunicação em língua estrangeira	5	4	3	2	1
Adquirir e avaliar informação	5	4	3	2	1
3. Técnicas					
Leitura, interpretação e expressão por meios gráficos	5	4	3	2	1
Coordenação, planejamento, operação e manutenção de sistemas em engenharia elétrica	5	4	3	2	1
Criação e utilização de modelos aplicados a dispositivos e sistemas elétricos e magnéticos	5	4	3	2	1
Equacionamento de problemas	5	4	3	2	1
Capacidade de obtenção e sistematização de informações	5	4	3	2	1
Visão crítica de ordem de grandezas	5	4	3	2	1
Aplicações de conhecimentos teóricos multidisciplinares a questões práticas	5	4	3	2	1
Capacidade de utilizar novas tecnologias e de visualizar com criatividade novas aplicações para a Engenharia Elétrica.	5	4	3	2	1
4. Outras: _____					

(especificar)					

Levando em consideração sua experiência no setor que atua, marque com um “X”, o espaço correspondente à sua opinião, conforme escala abaixo:

Muito Importante	Importante	Mais ou Menos Importante	Pouco Importante	Nada Importante
5	4	3	2	1

ATITUDES	GRAU DE IMPORTÂNCIA				
					
1. Postura ética profissional	5	4	3	2	1
2. Abertura para diálogo e para mudança	5	4	3	2	1
3. Estar sintonizado com os objetivos, políticas e estratégias da empresa	5	4	3	2	1
4. Promover um clima institucional de segurança e participação entre as pessoas	5	4	3	2	1
5. Interagir com pessoal	5	4	3	2	1
6. Ter iniciativa, ser empreendedor	5	4	3	2	1
7. Compromisso com o auto gerenciamento da formação continuada	5	4	3	2	1
8. Responsabilidade social e ambiental	5	4	3	2	1
9.Outras: _____					

(especificar)					

22. Os quadros a seguir apresentam alguns itens selecionados, que representam prováveis fatores que **dificultam e desafiam** o desempenho adequado dos profissionais de engenharia elétrica.

Levando em consideração sua experiência no setor que atua, marque com um "X" o espaço correspondente à sua opinião, conforme escala abaixo

Concordo Plenamente 5	Concordo 4	Nem concordo nem discordo 3	Discordo 2	Discordo Plenamente 1
--------------------------	---------------	--------------------------------	---------------	--------------------------

DIFICULDADES	GRAU DE CONCORDÂNCIA				
					
1. Gerenciais/Administrativas:	5	4	3	2	1
Necessidade de clareza dos objetivos, políticas e diretrizes	5	4	3	2	1
Necessidade de disseminação dos objetivos, políticas e diretrizes para toda a empresa	5	4	3	2	1
Dificuldade de acompanhamento da qualificação profissional do engenheiro por parte da empresa.	5	4	3	2	1
Necessidade de um programa de desenvolvimento e treinamento gerencial por parte da empresa	5	4	3	2	1
Necessidade de reconhecimento da qualificação profissional segundo o plano de cargos e carreira	5	4	3	2	1
Necessidade de clima institucional de segurança e participação entre as pessoas	5	4	3	2	1
2. Operacionais/Técnicas:	5	4	3	2	1
Necessidade de programa de prévia capacitação técnica para ingressar na atividade	5	4	3	2	1
Necessidade de projetos envolvendo Engenharia Simultânea (levando em conta o mercado, a manutenção, manufatura e o contexto social nos projetos)	5	4	3	2	1
3. Pessoais:	5	4	3	2	1
Necessidade de atualização profissional em sintonia com os objetivos da empresa	5	4	3	2	1
Necessidade de cooperação vertical e horizontal na empresa	5	4	3	2	1
Necessidade de percepção da empresa como um todo	5	4	3	2	1
4. Outras:					

(especificar)					

Levando em consideração sua experiência no setor que atua, marque com um “X” o espaço correspondente à sua opinião, conforme escala abaixo:

Concordo Plenamente 5	Concordo 4	Nem concordo nem discordo 3	Discordo 2	Discordo Plenamente 1
-----------------------------	---------------	-----------------------------------	---------------	-----------------------------

DESAFIOS	GRAU DE CONCORDÂNCIA				
					
1. Gerenciais/Administrativos:					
Conseguir credibilidade e autonomia para implantar inovações no seu setor	5	4	3	2	1
Obter apoio da direção para planos e programas de investimento em treinamento e atualização	5	4	3	2	1
Melhorar a comunicação	5	4	3	2	1
Melhorar a qualidade dos serviços frente ao quadro de escassez de recursos	5	4	3	2	1
Despertar na equipe motivação, autonomia, espírito de equipe, clima positivo e compromisso visando a um bom desempenho e resultados.	5	4	3	2	1
2. Operacionais/Técnicos					
Análise de problemas e síntese de soluções integrando conhecimentos multidisciplinares	5	4	3	2	1
Capacidade de utilizar novas tecnologias	5	4	3	2	1
Capacidade para visualizar as novas tecnologias com criatividade para novas aplicações na Engenharia Elétrica	5	4	3	2	1
Elaboração de projetos e proposição de soluções técnica e economicamente competitivas	5	4	3	2	1
3. Pessoais					
Liderança para trabalho em equipes multidisciplinares	5	4	3	2	1
Adaptar-se a mudanças	5	4	3	2	1
Atuar como agente de mudança na sociedade atual	5	4	3	2	1
Auto gerenciar a carreira na empresa	5	4	3	2	1
Comunicação em língua estrangeira	5	4	3	2	1
Manter-se constantemente atualizado na profissão	5	4	3	2	1
Dirigir pessoas	5	4	3	2	1
4. Outros: _____					

(especifique)					

APÊNDICE 7.2 Relação da Quantidade de Engenheiros Eletricistas Ativos por Departamento Antes e Após Aplicação do Questionário

DEPARTº	ANTES	DEPOIS	COMENTÁRIOS	DEPARTº	ANTES	DEPOIS	COMENTÁRIOS	
D1	2	1	Exclusão de 1 Eng. Mecânico	D47	2	2	Exclusão de 5 engenheiros	
D2	1	1		D48	1	1		
D3	2	2		D49	4	3		
D4	1	1		D50	10	5		
D5	1	1		D51	4	4		
D6	1	1		D52	4	4		
D7	1	3		D53	3	3		
D8	1	1		D54	6	6		
D9	1	1		D55	2	2		
D10	1	0		Exclusão de 1 Engo.Eletrônico	D56	6		6
D11	1	1	Transferido para o D28	D57	1	1	Órgão extinto	
D12	1	0		D58	1	0		
D13	6	6		D59	2	2		
D14	3	3		D60	2	2		
D15	3	3		D61	3	3		
D16	1	1	Exclusão de 1 Engo.Eletrônico	D62	4	4	Não tem engenheiro, foi engano.	
D17	1	0		D63	6	6		
D18	1	1		D64	1	1		
D19	1	1		D65	1	1		
D20	2	2		D66	5	5		
D21	2	2		D67	2	2		
D22	1	1		D68	1	1		
D23	2	0		Exclusão de 2 Engenheiros Civis	D69	3		3
D24	1	1		D70	3	3		
D25	2	2		D71	1	0		
D26	1	1	D72	1	1			
D27	1	1	D73	1	1			
D28	1	1	D74	1	1			
D29	1	1	D75	1	1			
D30	1	1	D76	2	2			
D31	2	2	D77	3	3			
D32	1	1	D78	1	1			
D33	1	1	D79	1	1			
D34	3	3	D80	1	1			
D35	2	1	Confirmado apenas 1 engenheiro	D81	1	1		
D36	2	2	Confirmado apenas 1 engenheiro	D82	1	1		
D37	2	2		D83	2	2		
D38	2	1		D84	1	1		
D39	2	2		D85	2	2		
D40	1	1		D86	1	1		
D41	1	1		D87	1	1		
D42	2	2		D88	2	2		
D43	1	1		D89	1	1		
D44	1	1		D90	1	1		
D45	1	1		D91	1	1		
D46	1	1	D92	1	1			
total geral ==>					175	161	Total de exclusão: 14	