

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA
ESPECIALIZAÇÃO EM GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO

FÁBIO DE ALVARENGA

**A Manutenção Industrial no Contexto de um Curso Técnico da Área
Elétrica**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2014

FÁBIO DE ALVARENGA

A Manutenção Industrial no Contexto de um Curso Técnico da Área Elétrica

Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Gerência de Manutenção do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica como requisito para obtenção do título de especialização em Gerência pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Luciane Brandalise, Prof. Dra.
Coorientador: Marcelo Rodrigues, Prof. Dr.

CURITIBA
2014

FÁBIO DE ALVARENGA

A Manutenção Industrial no Contexto de um Curso Técnico da Área Elétrica

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito parcial para a obtenção do Título de **Especialista em Gerência de Manutenção**, ofertado pelo Departamento Acadêmico de Eletrotécnica da **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Câmpus Curitiba.

Curitiba, 05 de maio de 2014.

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues
Coordenador de Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Luciane Brandalise
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^a. Dra Luciane Brandalise
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Orientadora

Prof. M. Eng. Álvaro Peixoto de Alencar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Coorientador

Prof. Dr. Roberto Cândido
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que jamais mediram esforços para que eu pudesse estudar da melhor forma possível.

A minha companheira, Karina Evangelista Moura, pelo companheirismo, compreensão e incentivo.

Ao SENAI-CIC situado em Curitiba, pela possibilidade de desenvolvimento desse trabalho.

Aos professores, Luciane Brandalise e Marcelo Rodrigues pelas fundamentais contribuições.

Aos professores do curso de Especialização em Gerência de Manutenção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Dedico este trabalho a Deus.

“A educação deve criar situações em que a sociedade obrigue cada cidadão a avaliar-se a si mesmo e a sua pobreza”.

Autor desconhecido

RESUMO

Alvarenga, Fábio de. **A Manutenção Industrial no Contexto de um Curso Técnico da Área Elétrica**. Monografia (Especialização em Gerencia da Manutenção) – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

Este trabalho objetiva verificar como o tema manutenção industrial é abordado na formação da mão de obra desta área. Para isto, utilizou-se a análise do curso técnico em Eletrotécnica ofertado no SENAI-CIC, na cidade de Curitiba/PR. Para atingir este objetivo, foram apresentadas suas características no que diz respeito à estrutura física, pessoal e metodológica. A partir disto, procurou-se descrever os aspectos que envolvem este curso, servindo como um referencial para uma análise posterior mais aprofundada quanto à contribuição do curso à área de manutenção. Inicialmente foi observado o enquadramento do curso conforme a legislação vigente e orientações de órgãos competentes, apresentando em seguida a organização curricular com a respectiva análise do conteúdo de manutenção industrial em cada uma das unidades curriculares do curso. Foi destacada a estrutura física dos laboratórios para atender o conteúdo das ementas das unidades curriculares do curso, permitindo uma análise quanto ao atendimento às necessidades didáticas referente ao tema de manutenção. Na sequência apresentou-se a composição do quadro de docentes da instituição, mencionando a formação e a experiência de cada um. A pesquisa utiliza metodologia qualitativa, com entrevistas semiestruturadas a professores, coordenador do curso e supervisores de manutenção. Concluiu-se então, que o tema manutenção industrial é desenvolvido de maneira superficial no curso, mediante as exigências do mercado para a função de técnico de manutenção e, que para formar um profissional qualificado, faz-se necessário um curso específico na área de manutenção industrial.

Palavras-chave: Educação Tecnológica. Manutenção. Mundo do Trabalho. SENAI.

Pronatec

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01: Laboratório de Instalações Elétricas Prediais | 37 |
| Figura 02: Laboratório de Instalações Elétricas Industriais | 38 |
| Figura 03: Laboratório de CLP | 38 |
| Figura 04: Laboratório de Pneumática | 39 |
| Figura 05: Processo de ensino-aprendizagem | 42 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Grade Curricular | 35 |
| Quadro 2: Composição dos Laboratórios | 36 |
| Quadro 3: Equipe de Professores | 40 |
| Quadro 4: Quadro Comparativo entre Manutenção e demais Áreas Operacionais... | 48 |

LISTA DE SÍGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|----------|--|
| SENAI | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial |
| SESI | Serviço Social da Indústria |
| SENAC | Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial |
| SENAR | Serviço Nacional de Aprendizagem Rural |
| SENAT | Serviço Nacional de Aprendizagem de Transportes |
| CNI | Confederação Nacional da Indústria |
| MTE | Ministério do Trabalho e Emprego |
| MEC | Ministério da Educação |
| CBO | Classificação Brasileira de Ocupações |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |
| SESCOOP | Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação |
| CEFETs | Centros Federais de Educação Tecnológica |
| ETFs | Escolas Técnicas Federais |
| EAFs | Escolas Agrotécnicas Federais |
| PRONATEC | Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego |
| PROEP | Programa de Expansão da Educação Profissional |
| PROEJA | Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 | TEMA | 12 |
| 1.1.1 | Delimitação do Tema | 13 |
| 1.2 | PROBLEMA | 13 |
| 1.3 | OBJETIVOS | 15 |
| 1.3.1 | Objetivo Geral | 15 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos | 15 |
| 1.4 | JUSTIFICATIVA | 16 |
| 1.5 | ESTRUTURA DO TRABALHO | 17 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 18 |
| 2.1 | EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA | 18 |
| 2.2 | O ENSINO PROFISSIONALIZANTE NO BRASIL | 20 |
| 2.3 | O SENAI | 25 |
| 2.4 | PRONATEC | 28 |
| 2.5 | MERCADO DE TRABALHO | 31 |
| 3 | METODOLOGIA | 32 |
| 3.1 | ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO | 32 |
| 3.2 | CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA: IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO | 34 |
| 3.3 | ORGANIZAÇÃO CURRICULAR | 34 |
| 3.4 | ESTRUTURA FÍSICA | 36 |
| 3.5 | DOCENTES | 39 |
| 3.6 | ENSINO | 41 |
| | Figura 05: Processo de ensino-aprendizagem | 42 |
| 3.7 | PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE DADOS | 47 |
| 3.7.1 | Coleta de dados | 47 |
| 3.7.1.1 | A Entrevista | 47 |
| 4 | ANÁLISE DA PESQUISA | 51 |
| 5 | CONCLUSÃO | 54 |
| | REFERÊNCIAS | 55 |

1 INTRODUÇÃO

O escopo deste capítulo é apresentar o tema proposto para este trabalho, situando o problema definido para a pesquisa assim como a justificativa do estudo.

A partir disto foram delineados os objetivos e o procedimento metodológico, e a estrutura que compõe o mesmo.

1.1 TEMA

Em virtude do crescente desenvolvimento tecnológico observado ao longo dos anos, a área de manutenção de uma empresa deixou de ser considerada um mal necessário e tornou-se uma função estratégica dentro do universo organizacional (KARDEC, 2001).

O setor de manutenção de uma empresa passou definitivamente a influenciar o potencial competitivo de uma organização, seja referenciando decisões importantes quanto ao mercado de atuação da mesma, contribuindo na redução de custos, ou ainda, interferindo diretamente nos impactos ambientais gerados por ela.

Para que efetivamente a manutenção pudesse oferecer um diferencial competitivo a uma companhia, ao longo do tempo foram sendo desenvolvidas técnicas avançadas de diagnósticos e prevenção de falhas, suportadas por ferramentas de gestão eficientes.

Porém, um fator fundamental que possibilitou todo esse desenvolvimento chegar ao padrão atual, está relacionada à qualidade da mão de obra empregada em todos os níveis hierárquicos da área.

Para gerir, planejar, programar e executar todas as tarefas que envolvem a rotina de um departamento de manutenção industrial, um conjunto de competências faz-se necessário ao homem de manutenção, pois o contexto dinâmico em que as organizações estão inseridas exige um alto grau de flexibilidade e agilidade, tanto na

execução das tarefas diárias quanto na tomadas de decisão de médio e grande impacto.

Por isso, é realmente imprescindível a participação de pessoas capacitadas, que contribuam de forma efetiva com os objetivos de um departamento e, por consequência de toda uma empresa.

Para dar suporte a essa necessidade de capacitação, a educação tecnológica é o alicerce para a qualificação da mão de obra, possibilitando atender as demandas oriundas tanto da área de manutenção, como em todos os setores da economia.

Portanto, é necessário compreender a relação entre educação tecnológica e mão de obra qualificada. Para este estudo, esta relação será somente para a área de manutenção.

1.1.1 Delimitação do Tema

A qualificação da mão de obra atuante na área de manutenção é oriunda de cursos pertencentes à educação tecnológica em diversos níveis de conhecimento, onde este tema faz parte de seu conteúdo específico.

Com o intuito de analisar o nível de contribuição na formação e capacitação de profissionais para a área de manutenção industrial, tomou-se como referência para a análise um curso técnico de nível médio, da área elétrica, ofertado pelo SENAI-CIC, na cidade de Curitiba, sendo o mesmo inserido no Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC. Para isso foi considerado a estrutura física, os docentes, a metodologia e o material didático utilizado.

1.2 PROBLEMA

Os cursos técnicos industriais possuem um caráter generalista. Tal afirmação é possível ser feita pela análise das ementas curriculares cumpridas, onde verifica-se que a área de conhecimento é contemplada de modo abrangente.

Por exemplo, o curso Técnico em Mecânica, cujo conteúdo contempla as áreas de tecnologia dos materiais, usinagem, metrologia, automação industrial, manutenção e gestão. Isto significa dizer que a possibilidade de determinados conteúdos serem tratados sem o devido aprofundamento, pode ser bastante significativo.

Embasando esta afirmação, recorre-se o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos e verifica-se a área de atuação do egresso do referido curso:

Atua na elaboração de projetos de produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos mecânicos. Planeja, aplica e controla procedimentos de instalação e de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos conforme normas técnicas e normas relacionadas à segurança. Controla processos de fabricação. Aplica técnicas de medição e ensaios. Especifica materiais para construção mecânica (BRASIL, MEC, 2008).

Cabe ressaltar aqui que o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos é uma publicação que reflete o resultado da continuidade da política de sistematização e organização da oferta dos cursos técnicos no país, iniciado, em 2008, pela publicação do primeiro Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Assim como o exemplo do curso técnico em mecânica, todos os outros cursos técnicos estão contemplados no catálogo.

Verificando para o curso de eletrotécnica, verifica-se:

Instala, opera e mantém elementos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Participa na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações. Atua no planejamento e execução da instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas. Participa no projeto e instala sistemas de acionamentos elétricos. Executa a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança (BRASIL, MEC, 2008).

Segundo o catálogo, as possibilidades de atuação ao egresso do curso técnico de eletrotécnica são: concessionárias de energia elétrica, prestadoras de serviço, indústria em geral, nas atividades de manutenção e automação, indústrias

de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos Concessionárias de energia elétrica (BRASIL, MEC, 2008).

Assim sendo, é possível constatar, seguindo os preceitos definidos no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, que o Curso Técnico de Eletrotécnica é um dos cursos que contempla a possibilidade de atuação na área de manutenção.

Neste contexto, dado a importância da área de manutenção industrial, é proposto o seguinte problema de pesquisa: com qual profundidade o tema manutenção industrial, é desenvolvido no curso Técnico em Eletrotécnica, ofertado no SENAI-CIC?

A relevância deste estudo evidencia-se diante do fato de que o curso Técnico em Eletrotécnica é um meio de formação de mão de obra para a manutenção e em função de não se tratar de um curso específico, pode apresentar deficiências na referida formação. Dentro deste contexto, este trabalho está focado em tentar elucidar aspectos que possam impactar nas características dos profissionais formados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Verificar a abordagem dada na área de manutenção industrial em um curso técnico da área elétrica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar qual a carga horária destinada ao tema manutenção.
- Levantar a estrutura dos laboratórios, onde são desenvolvidas atividades práticas, voltadas à área de manutenção industrial.

- Descrever a metodologia utilizada pelo curso, e sua influência na capacitação profissional, para atender as demandas da área de manutenção.
- Identificar o nível de formação e experiência do corpo docente.

1.4 JUSTIFICATIVA

O interesse por este tema de investigação deve-se a experiência profissional do autor ao longo de 21 anos de carreira, sendo 13 dedicados na área de manutenção industrial, o que possibilitou identificar algumas situações, oriundas de observações pessoais ou discussões com profissionais, entre elas:

- a) o conhecimento superficial de parte dos integrantes de uma equipe de manutenção;
- b) a dificuldade que estas equipes apresentam em relação à interpretação das informações disponíveis em fontes diversas, como manuais de máquinas, diagramas, sistemas de informações, dentre outras;
- c) a concentração do conhecimento em um número limitado de pessoas;
- d) a ausência de curso específico na área de manutenção na região de Curitiba.

São questões que impactam diretamente em resultados de suma importância ao desempenho do departamento de manutenção, como: a confiabilidade e a disponibilidade de máquinas, indicadores estes que determinam tomadas de decisão a nível estratégico, não só para o departamento de manutenção, como para toda a organização.

A formação dos profissionais de manutenção em sua grande maioria está vinculada a cursos técnicos de nível médio ou cursos superiores, além de treinamentos realizados pelas próprias empresas, treinamentos desenvolvidos por fabricantes de máquinas e cursos de qualificação específicas realizados em escolas técnicas.

Ao analisar a maneira como os profissionais de manutenção estão sendo formados, pela verificação da profundidade que o tema manutenção está sendo desenvolvido nos cursos formadores de mão de obra, pretende-se identificar

melhorias para a formação destes profissionais na região de Curitiba, principalmente porque estes estarão em contato direto com os equipamentos, manuseando-os, tendo influência direta no seu estado de conservação e vida útil.

O curso Técnico em Eletrotécnica ofertado pelo SENAI-CIC é um dos cursos que formam profissionais para a área de manutenção na região de Curitiba e recentemente passou por uma reestruturação para atender a uma nova metodologia de ensino adotada pela Instituição, que é Ensino por Competência, tendo como primeiras turmas, as provenientes do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização dos capítulos desta monografia está estruturada em cinco capítulos.

No Capítulo 1, que é a parte introdutória deste estudo, é abordado o tema de estudo da pesquisa, além da justificativa, e objetivos do trabalho.

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, o qual faz explanação sobre o Ensino Profissionalizante no Brasil, o histórico do SENAI e sua evolução e finaliza com a apresentação do Programa PRONATEC;

O capítulo 3 é composto pelo desenvolvimento da pesquisa, iniciando com a descrição do curso Técnico em Eletrotécnica, que foi utilizado para a mesma, faz-se uma abordagem sobre o tema manutenção industrial no desenvolvimento deste curso.

O capítulo 4 apresenta a análise da pesquisa, destacando questões importantes no contexto do trabalho de pesquisa, de modo a contribuir para uma melhor compreensão da inter-relação dos diversos elementos apontados ao longo de todo o trabalho.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões. Na sequência, o referencial utilizado assim como apêndices citados no texto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico que subsidiou o desenvolvimento da pesquisa, iniciando com uma breve explanação sobre Educação Tecnológica, um descritivo da evolução histórica do Ensino Profissionalizante no Brasil, o SENAI como instituição fundamental na contribuição do desenvolvimento da mão de obra no país. Por último será apresentado o Pronatec, um programa criado pelo governo federal para democratizar o acesso de uma parcela específica da população ao ensino técnico.

2.1 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Dentro do contexto a que esse trabalho se propõe, é preciso entender a educação tecnológica, como um ramo da educação que tem como característica principal, formar profissionais em todos os níveis de ensino, aptos ao ingresso imediato no mercado de trabalho. Para isso, possui como base no seu processo de ensino, aliar o conhecimento teórico e o conhecimento prático, buscando constantemente acompanhar os avanços tecno-científicos orientados ao mundo do trabalho (BRASIL, MEC, 1994).

Esse modelo de educação apresenta fundamentalmente grande interação com os setores agrícola, industrial e de serviços, com o objetivo de se constituir em um dos principais fatores de desenvolvimento tecnológico do país.

Considerando-se um processo educativo, a educação tecnológica exige uma série de mudanças no que diz respeito à metodologia, abordagem técnica, atitudes e costumes culturais, visando o enriquecimento da formação do indivíduo.

Em função da necessidade de constante atualização proveniente das demandas dos diversos setores produtivos, provocados pelos avanços tecnológicos, a educação tecnológica mostra-se diferenciada para poder preparar um trabalhador multifuncional, de maneira a executar tarefas agregadas de ocupação.

A educação tecnológica no Brasil iniciou em 23 de setembro de 1909, com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices, sendo que no ano de 1994, sob a Lei

Federal nº 8984, foi instituído o Sistema Nacional de Educação Tecnológica, composto por instituição de ensinos e as agências e serviços de formação e qualificação profissional, públicas e privadas (BRASIL,1994).

Passam a fazer parte do Sistema Nacional de Educação Tecnológica:

- 1) A rede federal de ensino, composta por:
 - a) Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFET.
 - b) Escolas Técnicas Federais - ETFs e suas Unidades Descentralizadas.
 - c) Escolas Agrotécnicas Federais (EAFs).
 - d) Escolas Técnicas e Colégios Agrícolas vinculados às Universidades Federais.

- 2) A rede de Escolas Técnicas, Agrotécnicas e Centros de Educação Tecnológica dos Estados, Municípios, do Distrito Federal e do setor privado.

- 3) A rede de Serviços Nacionais de Aprendizagem, conhecida como “Sistema S”, abrangendo:
 - a) O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
 - b) O Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC.
 - c) O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR.
 - d) O Serviço Nacional de Aprendizagem de Transportes – SENAT.

Desse modo, é possível perceber a importância da educação tecnológica como base de sustentação de todo o desenvolvimento tecnológico do país, e a necessidade de buscar a excelência na realização de suas atribuições, assim como a constante atualização como forma de garantir a evolução de todo processo de construção de uma sociedade.

Em face dessa realidade, é de suma importância que haja constante e profunda discussão sobre o tema, analisando os diversos aspectos que envolvem o universo acadêmico e o mundo do trabalho. Este trabalho visa contribuir com essa questão, pois direciona a discussão ao tema manutenção industrial em um curso técnico de nível médio.

2.2 O ENSINO PROFISSIONALIZANTE NO BRASIL

Ensino Profissionalizante é um conceito de educação focado no mercado de trabalho, com o propósito de atender a demanda de mão de obra no país, voltado para estudantes ou profissionais com a intenção de ampliar sua qualificação. Assim como as demais modalidades de educação no Brasil, sua regulamentação é baseada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB /96 (BRASIL, 1996).

Segundo a LDB/96, a educação profissional é definida em três níveis, são eles:

- 1) **Nível básico:** é a porta de entrada à educação tecnológica, voltado para estudantes e pessoas de qualquer nível de instrução, que buscam uma qualificação mínima para atender as exigências do mercado aos profissionais de nível básico. Pode ser desenvolvido por instituições de ensino sem autorização prévia das secretarias estaduais de educação.
- 2) **Nível técnico:** Voltado para estudantes de ensino médio ou pessoas que já possuam este nível de instrução, visando à formação, habilitação e certificação de técnicos. Realizado apenas por instituições de ensino médio, com autorização prévia das secretarias estaduais de educação.
- 3) **Nível tecnológico:** Voltado para pessoas que queiram cursar um ensino superior tecnológico, objetivando atender aos diversos setores da economia, abrangendo áreas especializadas e conferirão ao (à) aluno(a), o diploma tecnológico(a) Realizado apenas por instituições de ensino superior, com autorização prévia das secretarias estaduais de educação.

Alves (s/d) cita que para atender toda a demanda de candidatos em todos os níveis, a Educação Profissional está presente numa vasta rede diferenciada, com diversificadas fontes de financiamento, composta por:

- Ensino Médio e técnico, incluindo redes federal, estadual, municipal e privada.
- Sistema "S", que inclui os Serviços Nacionais de Aprendizagem e de Serviço Social mantidos por contribuições sociais de empresas privadas: SENAI/SESI (indústria), SENAC/SESC (comércio e serviços, exceto

bancos); SENAR (agricultura); SENAT/SEST (transportes); SEBRAE (de todos os setores para atendimento de micro e pequenas empresas), SESCOOP (recém-criado, abrangendo cooperativas de prestação de serviços).

- Universidades públicas e privadas, que oferecem, além da graduação e da pós-graduação, serviços de extensão e atendimento comunitário.
- Escolas e fundações mantidas por grupos empresariais (além das contribuições que fazem ao sistema "S", ou utilizando isenção.
- Organizações não governamentais de cunho religioso, comunitário e educacional.
- Ensino profissional regular e livre, concentrado em centros urbanos e pioneiros na formação à distância (via correio, internet ou satélite).

O Ensino Profissionalizante tal qual se apresenta atualmente, é resultado de um longo processo de reestruturação que teve início no ano de 1909, período em que ainda não fazia parte do sistema educacional do país, com a criação de dezenove Escolas de Aprendizes Artífices, distribuídas em diferentes Unidades da Federação, até que em 1997 teve início a regulamentação da educação profissional, pelo Decreto 2.208/1997, que regulamenta o art.39 da Lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases (LDB) que trata especificamente da educação profissional (BRASIL, CNE, 2012).

No ano de 2007 é lançado pelo governo federal, o Plano de Desenvolvimento da Educação - PDE, um conjunto de programas com o intuito de melhorar a educação no Brasil, principalmente no que tange a desigualdade no acesso a educação, com destaque àqueles destinados ao Ensino Profissionalizante, como o Programa de Expansão da Educação Profissional - PROEP, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, o Programa Nacional de Inclusão de Jovens: Educação, Qualificação e Ação Comunitária (Projovem) e o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC, este último será tratado em um item específico deste trabalho.

O PROEP é uma iniciativa do Ministério da Educação - MEC em parceria com o Ministério do Trabalho e Emprego - MTE que visava à expansão, modernização, melhoria de qualidade e permanente atualização da Educação Profissional no país, através, da ampliação e diversificação da oferta de vagas; da adequação de currículos e cursos às necessidades do mundo do trabalho; da qualificação, reciclagem e reprofissionalização de trabalhadores, independente do nível de escolaridade, e da formação e habilitação de jovens e adultos nos níveis médio (técnico) e superior (tecnológico) (SECT-RJ, s/d).

O PROEJA com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos, vem atender uma necessidade revelada na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios -PNAD, onde 68 milhões de Jovens e Adultos trabalhadores brasileiros com 15 anos e mais não concluíram o ensino fundamental e, apenas, seis milhões estão matriculados. Em face dessa realidade o programa apresenta uma proposta de integração da educação profissional à educação básica, onde a partir da construção de um projeto pedagógico integrado, os cursos Proeja podem ser oferecidos das seguintes formas (BRANCO, 2012):

- 1) Educação profissional técnica integrada ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos.
- 2) Educação técnica profissional concomitante ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos.
- 3) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional integrada ao ensino fundamental na modalidade de educação de jovens e adultos.
- 4) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional concomitante ao ensino fundamental na modalidade de educação de jovens e adultos.
- 5) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional integrada ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos.
- 6) Formação inicial e continuada ou qualificação profissional concomitante ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos.

O PROJOVEM é um programa que tem a intenção de preparar o jovem para o mercado de trabalho e para ocupações alternativas geradoras de renda, desenvolvido em parceria com Municípios e Governos de Estados, podendo participar jovens desempregados com idades entre 18 e 29 anos, e que sejam

membros de famílias com renda per capita de até um salário mínimo (FOLHA DIRIGIDA, 2013).

Em 2007, dando andamento ao plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que teve início em 2005 com a Lei 11.195, há o lançamento da segunda fase do Plano, tendo como meta entregar à população mais 150 novas unidades, perfazendo um total de 354 unidades entre Institutos Federais, Universidades Tecnológicas, CEFETS e Escolas Técnicas vinculadas a universidades, até o final de 2010, cobrindo todas as regiões do país, oferecendo cursos de qualificação, de ensino técnico, superior e de pós graduação, sintonizados com as necessidades de desenvolvimento local e regional. Para o final de 2014 há uma previsão de que o número de instituições voltadas ao Ensino Profissionalizante chegue a 562 unidades (BRASIL, MEC).

No ano de 2012, chega ao fim um trabalho desenvolvido no período de 2009 a 2011, para elaborar o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos que conta com 220 cursos distribuídos em 13 eixos tecnológicos: (BRASIL. MEC, 2008)

- Ambiente e Saúde
- Controle e Processos Industriais
- Desenvolvimento Educacional e Social
- Gestão e Negócios
- Informação e Comunicação
- Infraestrutura
- Militar
- Produção Alimentícia
- Produção Cultural e Design
- Produção Industrial
- Recursos Naturais
- Segurança
- Turismo, Hospitalidade e Lazer.

Do mesmo modo, com o propósito de aprimorar e fortalecer os cursos superiores de tecnologia, o Ministério da Educação apresenta este Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia como guia para referenciar estudantes, educadores, instituições ofertantes, sistemas e redes de ensino, entidades representativas de classes, empregadores e o público em geral, com 112 graduações tecnológicas organizadas em 13 eixos tecnológicos (BRASIL, MEC, 2008):

- Ambiente e Saúde
- Apoio Escolar
- Controle e Processos Industriais
- Gestão e Negócios
- Hospitalidade e Lazer
- Informação e Comunicação
- Infraestrutura.
- Militar
- Produção Alimentícia
- Produção Cultural e Design
- Produção Industrial
- Recursos Naturais
- Segurança

A educação profissional e tecnológica assume valor estratégico para o desenvolvimento nacional resultante das transformações ao longo das últimas décadas na Rede Federal, cuja visibilidade social apenas recentemente começou a tomar forma com a criação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com os esforços para a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, em andamento, e com a intensificação e diversificação das atividades de ensino visando a atender os mais diferenciados públicos nas modalidades: presencial, semi-presencial e a distância.

2.3 O SENAI

O SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, foi concebido sob um cenário histórico em que a necessidade premente de mão de obra qualificada, era um fator preponderante para atender ao surto de industrialização que se instalava no país, em face da segunda guerra mundial onde o processo de importação de produtos industrializados estava prejudicado.

Os cursos industriais da época não apresentavam capacidade em termos de infraestrutura, para atender as exigências de renovação da mão de obra industrial em larga escala, e tão pouco em níveis de qualificação aceitáveis, pois as mudanças tecnológicas eram demasiadamente impactantes, que a princípio, somente empresas organizadas em um sistema de cooperação, poderiam identificar de forma precisa as reais necessidades de mão de obra, e assim desenvolver sua formação em diferentes áreas operacionais (MÜLLER, s/d).

Então, mediante uma experiência válida com a profissionalização de ferroviários no estado de São Paulo, a Confederação das Indústrias passou a idealizar as escolas SENAI, de maneira que uma instituição especializada na preparação do seu pessoal, administrada e mantida pelas próprias empresas, poderia resolver o problema em um sentido mais amplo de valorização de recursos humanos para o desenvolvimento, ficando estabelecido assim, que o empresariado assumiria a responsabilidade na organização e direção de um órgão subordinado a CNI e as Federações das Indústrias nos estados (SENAI, s/d).

Foi então que no dia 22 de janeiro de 1942 o SENAI foi criado, ainda com a antiga denominação de Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários, pelo Decreto-Lei nº 4048, com o propósito de formar, aperfeiçoar e especializar mão de obra para o setor secundário da economia (BRASIL, 1942). Vale destacar algumas características importantes quanto a sua integração com a indústria:

1. A preparação metódica do aprendiz em Centros de Aprendizagem comuns a várias empresas.
2. A obrigação dos empregadores de manterem como seus empregados determinada porcentagem de aprendizes e de assegurar-lhes treinamento nos citados centros.

3. A administração direta do Serviço de Aprendizagem pela própria indústria.
4. O seu custeio através de contribuição compulsória de uma porcentagem sobre as folhas de salário pago pelas empregadoras.
5. A opção do empregador manter junto à sua empresa um Centro de Aprendizagem, de acordo com os padrões aprovados pelo SENAI.

É possível verificar que o SENAI foi concebido apoiado em razões solidamente justificáveis, aliados ao alto grau de motivação dos empresários e governantes que garantiram sua implantação.

O SENAI é uma entidade de direito privado, organizado e administrado pela Confederação das Indústrias, que está estruturada em órgãos normativos – Conselho Nacional e Conselhos Regionais; e órgãos de administração - Departamento Nacional e Departamentos Regionais (MARTINS, 2010).

Os recursos financeiros provêm de uma contribuição compulsória estabelecida por lei, calculada sobre o montante da remuneração paga pelas empresas industriais a todos os empregados, constituída de duas partes: A Contribuição Geral, feita pelo INSS que recolhe das empresas 1% sobre o montante da remuneração paga pelas empresas a todos seus empregados; já a Contribuição Adicional, é feita diretamente ao SENAI ou através do Banco do Brasil, que recolhe 20% sobre a Contribuição Geral (ALCÂNTARA, 1991).

Com o crescente desenvolvimento tecnológico no país, torna-se cada vez mais necessária uma maior interação entre as empresas e o SENAI, pois as constantes mudanças no setor, afeta diretamente o perfil profissional do trabalhador que deve estar preparado para não só adaptar-se a essas mudanças, mas influir sobre elas, inovando e melhorando as condições de trabalho.

Dentro dessa ótica, o SENAI evoluiu não só nas doutrinas técnico-pedagógicas, mas também de forma estrutural, pois de uma postura inicial de Serviço de Aprendizagem, passou a caracterizar-se dentro de um contexto de Sistema. Um Sistema de Formação Profissional, em que a participação de outras entidades da comunidade contribui efetivamente com a preparação da mão de obra,

onde empresas, SENAI, governo e comunidade tem papel preponderante no desenvolvimento de recursos humanos no país.

Dentre as responsabilidades das entidades que compõem esse Sistema, a Confederação Nacional da Indústria, como órgão superior de administração, ao qual está subordinado diretamente o SENAI através do Conselho Nacional, compete elaborar um plano de ação para orientar as atividades dos demais órgãos do Sistema, ou seja, uma proposta política para dar respostas às prioridades traçadas pela CNI. O plano de ação da CNI reflete o pensamento da indústria, pois os seus dirigentes são empresários oriundos de vários estados, representantes das Federações das Indústrias estaduais e sindicatos patronais.

O Conselho Nacional é o principal elemento de integração do Sistema, uma vez que a ele cabe estabelecer em âmbito nacional, as diretrizes gerais que constitui o referencial de base para nortear as ações do SENAI, com bastante confiabilidade técnica, devido a participação de todos os presidentes das Federações das Indústrias do país e os representantes do governo.

Em cada estado há uma Federação das Indústrias, integrada por empresários representantes de sindicatos patronais, constituindo o órgão superior de administração em âmbito estadual, a quem está subordinado o respectivo Departamento Regional do SENAI. O Conselho Regional, composto por industriais e representantes do governo, é o órgão normativo do SENAI em cada estado, que supervisiona, orienta, propõe e aprova as ações do respectivo Departamento Regional, em conformidade com as diretrizes do Conselho Nacional.

O Departamento Nacional e os Departamentos Regionais são os órgãos possuem papel fundamental na operacionalização integrada das atividades de formação, planejadas de acordo com as diretrizes emanadas dos seus conselhos respectivos. São responsáveis pelo cumprimento e observância, em âmbito nacional e estadual, respectivamente, das políticas, diretrizes e normas definidas pela cúpula empresarial, compatibilizando-as com as definidas pelo governo.

As Unidades Operacionais – Centros, Escolas, Agências, Unidades Móveis – constituem pontos-chave no processo de integração do Sistema. A elas cabe o papel do primeiro confronto prático direto com as empresas, objetivando detectar as suas reais necessidades de capacitação de pessoal e de assistência técnica e/ou

tecnológica. Podem ser caracterizadas como pólos de convergência para a indústria, localizadas nas áreas de abrangências respectivas.

O SENAI, segundo seu site na Internet, atende hoje mais de 2 milhões de matrículas anuais, totalizando aproximadamente 52 milhões de matrículas desde 1942. Conta com uma rede de 797 unidades operacionais, 471 fixas e 326 móveis distribuídas por todo o país, onde são oferecidos 1623 cursos na modalidade de Aprendizagem Industrial, 1069 cursos técnico de nível médio, 76 superiores de graduação, 119 superiores de pós graduação e mais de 110000 serviços prestados de assessoria técnica-tecnológica e laboratorial às empresas (SENAI, s/d).

2.4 PRONATEC

Em 2011, pela Lei nº 12.513, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), que corresponde a um conjunto de ações para expansão e democratização da oferta de cursos de educação profissional e tecnológica, visando suprir o mercado nacional com mão de obra qualificada, essencial para o desenvolvimento econômico do país (BRASIL, 2011).

O programa contempla uma série de subprogramas, projetos e ações de assistência técnica e financeira que juntos pretendem oferecer oito milhões de vagas à brasileiros de diferentes perfis até o final de 2014. É realizado em parceria com os estados, Distrito Federal e com os serviços nacionais de aprendizagem, que através de suas organizações e instituições oferece uma série de cursos destinados à formação e qualificação de profissionais demandados pelo setor produtivo, que financia o sistema através de contribuições dos trabalhadores (SEBRAE, 2013).

Os objetivos previstos na Lei para expandir as ofertas de cursos, resumem-se em:

- expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio e de cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional presencial e a distância;

- construir, reformar e ampliar as escolas que ofertam educação profissional e tecnológica nas redes estaduais;
- aumentar as oportunidades educacionais aos trabalhadores por meio de cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional;
- aumentar a quantidade de recursos pedagógicos para apoiar a oferta de educação profissional e tecnológica;
- melhorar a qualidade do ensino médio.

Também são previstos um conjunto de iniciativa para intensificar o programa, tais como: Expansão da Rede Federal; Programa Brasil Profissionalizado; Rede e-TecBrasil; Acordo de Gratuidade com os Serviços Nacionais de Aprendizagem; FIES Técnico e Empresa; Bolsa-Formação (BRASIL, MEC, 2012).

A expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica se evidencia pelo fato de estar presente em todos os estados brasileiros, com mais de 350 unidades em funcionamento, oferecendo cursos de formação inicial e continuada, técnicos, superiores de tecnologia, licenciaturas e programas de pós-graduação, e caracteriza-se principalmente pela ampliação dos Institutos Federais.

O Programa Brasil Profissionalizado destina-se à ampliação da oferta e ao fortalecimento da educação profissional e tecnológica integrada ao ensino médio nas redes estaduais, em parceria com o Governo Federal, responsável em prover recursos para construção, reforma, ampliação de infraestrutura e de recursos pedagógicos, além da formação de professores.

Na Rede e-Tec Brasil são oferecidos gratuitamente cursos técnicos e de formação inicial e continuada ou de qualificação profissional, na modalidade à distância. Poderão oferecer cursos a distância as instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica; as unidades de ensino dos serviços nacionais de aprendizagem (SENAI, SENAC, SENAR e SENAT); e instituições de educação profissional vinculadas aos sistemas estaduais de ensino.

O Acordo de Gratuidade tem por objetivo ampliar, progressivamente, a aplicação dos recursos do SENAI, do SENAC, do SESC e do SESI, que devem aplicar 2/3 de seus recursos, recebidos da contribuição compulsória, em cursos técnicos e de formação inicial e continuada ou de qualificação profissional, em vagas gratuitas destinadas a pessoas de baixa renda, com prioridade para estudantes e trabalhadores.

O FIES Técnico tem como objetivo financiar cursos técnicos e cursos de formação inicial e continuada ou de qualificação profissional para estudantes e trabalhadores em escolas técnicas privadas e nos serviços nacionais de aprendizagem – SENAI, SENAC, SENAT e SENAR. São previstas duas linhas de crédito, uma para estudantes egressos do ensino médio, outra para empresas que desejam formar seus funcionários em escolas privadas, habilitadas pelo MEC, ou no Sistema “S”, com dezoito meses de carência, e seis vezes o tempo do curso, mais doze meses para pagamento. No FIES Empresa serão financiados cursos de formação inicial e continuada para trabalhadores, inclusive no local de trabalho.

Além das iniciativas voltadas ao fortalecimento do trabalho das redes de educação profissional e tecnológica existentes no país, o Pronatec criou a Bolsa-Formação, por meio da qual serão oferecidos, gratuitamente, cursos técnicos para quem concluiu o Ensino Médio e para estudantes matriculados no Ensino Médio e cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional.

Em síntese, o Pronatec oferece cursos gratuitos para estudantes do ensino médio, e para beneficiários do seguro desemprego e demais programas de inclusão produtiva o governo, nas escolas públicas federais, estaduais e municipais, nas unidades de ensino do SENAI, do SENAC, do SENAR e do SENAT, em instituições privadas de ensino superior e de educação profissional técnica de nível médio, contemplando três modalidades de curso: Técnico para quem concluiu o ensino médio, com duração mínima de um ano; Técnico para quem está matriculado no ensino médio, com duração mínima de um ano; e Formação Inicial e Continuada ou qualificação profissional, para trabalhadores, estudantes de ensino médio e beneficiários de programas federais de transferência de renda, com duração mínima de dois meses.

2.5 MERCADO DE TRABALHO

O técnico em eletrotécnica usualmente trabalha em empresas geradoras e distribuidoras de energia elétrica, usinas hidroelétricas e termoelétricas, podendo desenvolver plenamente sua função também em indústrias de máquinas e equipamentos elétricos, indústrias mecânicas, metalúrgicas, químicas e petroquímicas, empresas de construção civil, empresas de comercialização de materiais, equipamentos e componentes elétricos, em escritórios de engenharia elétrica ou de consultoria técnica da área de eletrotécnica.

O mercado de trabalho para a área de manutenção oferece diversas oportunidades que podem ser observadas nas ofertas divulgadas por sites e empresas de RH.

Além disso, toda empresa, seja de manufatura ou principalmente de processo contínuo, necessita de uma equipe de manutenção, que dependendo do nível de terceirização pode tornar-se extremamente volumosa.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo foi apresentado o curso objeto desta pesquisa, descrevendo suas características em relação as suas bases legais, metodologia de ensino, estrutura física e de recursos didáticos, assim como o quadro de docentes e a organização curricular. Também foi abordado o tema manutenção em disciplinas específicas, e como este tema permeia as demais disciplinas.

3.1 ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO

As pesquisas científicas são classificadas do ponto de vista de seus objetivos, como: exploratória, descritiva ou explicativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, as pesquisas classificam-se em bibliográfica, experimental, documental, levantamento, estudo de caso, pesquisa *expost-facto*, pesquisa-ação e pesquisa participante e, ainda, para alguns autores, o questionário, entrevista, testes, entre outros (GIL, 2009).

As pesquisas exploratórias têm como finalidade esclarecer ou modificar conceitos ou ideias, são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Utilizam técnicas padronizadas de coleta de dados. São pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis.

As pesquisas explicativas têm como objetivo identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas (GIL, 2009).

Quando se refere à metodologia, podem ter enfoque qualitativo ou quantitativo.

A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995). Segundo este autor, a pesquisa qualitativa considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; deve possuir caráter descritivo; a análise dos dados não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos.

A análise quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação na coleta de informações e no tratamento das mesmas por meio de técnicas estatísticas. Representa a intenção de garantir a precisão dos resultados. Seus estudos procuram seguir com rigor um plano previamente estabelecido baseado em hipóteses claramente indicadas e variáveis que são objeto de definição operacional.

A análise qualitativa não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. Não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas. Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Pode-se concluir que a pesquisa qualitativa é a atividade da ciência, que visa à construção da realidade em um nível que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de crenças, valores, significados e outros constructos profundos das relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Portanto, este estudo foi classificado como uma pesquisa exploratória com análise qualitativa dos dados desenvolvida com base na coleta de dados realizada em fontes primárias, por meio de entrevistas semiestruturadas com representantes de empresas, coordenadores e professores do curso Técnico em Eletrotécnica, assim como a utilização de fontes secundárias, como sites, teses, livros,

monografias, artigos, com o intuito de embasamento para o desenvolvimento do trabalho.

3.2 CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA: IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO

O Curso Técnico em questão é identificado pela Área de Atuação Eletroeletrônica, pertencente ao eixo tecnológico em Controle de Processos Industriais, e pela Habilitação Profissional definida como Técnico em Eletrotécnica.

Foi estruturado para uma carga horária total de 1200h de aulas presenciais, e tem como objetivo desenvolver nos alunos as competências necessárias para atuarem como técnicos, de modo que sejam absorvidos pelo mercado de trabalho característicos da região, contribuindo para o processo de geração de emprego e renda, bem como de promoção do desenvolvimento local e regional.

A estruturação do curso tem como base legal a legislação de educação profissional vigente – Resolução CNE/CEB n.º 04/99, a Classificação Brasileira de Ocupação (CBO) e o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do Ministério da Educação em vigor, que referenciou o desenvolvimento das competências que constituem o perfil profissional, estabelecidas pelo Comitê Técnico Setorial Nacional da Eletrotécnica (BRASIL, MEC, 1999)

Para balizar o Comitê Técnico Setorial em termos das competências, requeridas pelo segmento de Eletrotécnica na construção do seu respectivo perfil profissional, foi utilizada a Metodologia SENAI, baseada em competências, tendo como parâmetro a análise funcional, focada nos resultados que o técnico em Eletrotécnica deve apresentar no desenvolvimento de suas funções.

3.3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O curso está organizado em quatro módulos conforme demonstrado no quadro 1, visando favorecer a construção progressiva de competências e habilidades, e ao desenvolvimento da capacidade de transferir conhecimentos entre

os múltiplos aspectos da área do curso, observando os princípios de flexibilização, articulação, interdisciplinaridade e contextualização.

O curso é ofertado anualmente no turno da tarde, sendo 72 vagas distribuídas em duas turmas. Os candidatos são encaminhados ao SENAI pela Secretaria Estadual de Educação, após inscrição nas respectivas escolas estaduais de origem.

Quadro 1: Grade Curricular

| MÓDULO | DENOMINAÇÃO | UNIDADES CURRICULARES | CARGA HORÁRIA |
|---------------|--------------------------------------|--|----------------------|
| BÁSICO | Básico | Comunicação Oral e Escrita | 36 |
| | | Eletricidade | 180 |
| | | Leitura e Interpretação de Desenho | 36 |
| | | Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho. | 36 |
| ESPECÍFICO 1 | Sistemas Elétricos Prediais | Segurança em Eletricidade | 20 |
| | | Instalações Elétricas Prediais | 120 |
| | | Projeto Elétrico Predial | 72 |
| ESPECÍFICO 2 | Sistemas Elétricos Industriais | Instalações Elétricas Industriais | 100 |
| | | Projetos Elétricos Industriais | 120 |
| | | Acionamentos Eletroeletrônicos | 60 |
| | | Acionamentos Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos | 80 |
| ESPECÍFICO 3 | Sistemas Elétricos de Potência (SEP) | Instalações de Sistemas Elétricos de Potência | 108 |
| | | Projetos de Sistemas Elétricos de Potência | 100 |
| | | Gestão da Manutenção | 40 |
| | | Manutenção Elétrica Predial e Industrial | 36 |

| | | | |
|--|--|--|----|
| | | Manutenção e Operações de Sistemas Elétricos de Potência | 36 |
| | | Eficiência Energética | 20 |

Fonte: Plano de Curso Técnico em Eletrotécnica – SENAI CIC

3.4 ESTRUTURA FÍSICA

Para possibilitar o desenvolvimento das disciplinas, qualificando o egresso para suas atribuições no mercado de trabalho, além das salas de aula para as disciplinas teóricas, o SENAI conta com laboratórios estruturados para os conteúdos práticos conforme a tabela a seguir:

Quadro 2: Composição dos Laboratórios

| DISCIPLINA | AMBIENTE | ESTRUTURA |
|--|-----------------------------|---|
| Comunicação Oral e Escrita | Lab. Informática | 16 computadores p/ utilização do pacote Office. |
| Eletricidade | Sala de aula | |
| Leitura e Interpretação de Desenho | Sala de aula | |
| Qualidade, Saúde, Meio Ambiente, Segurança no Trabalho | Sala de aula | |
| Segurança em Eletricidade | Sala de aula | |
| Instalações Elétrica Predial | Lab. Predial | 12 Box p/ instalação de circuitos prediais |
| Projetos Elétricos Prediais | Sala de aula Lab. de CAD | |
| Instalações Elétricas Industriais | Lab. Industrial | 4 Bancadas com 2 postos de trabalho cada uma, para a montagem de circuitos elétricos e ligações de motores. |
| Projetos Elétricos Industriais | Sala de aula Lab. de CAD | |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| Acionamentos Eletroeletrônicos | Lab. CLP | 8 computadores com CLP e interfaces HMI |
| Acionamentos Eletrohidráulicos | Lab Hidráulica | 3 bancadas com 2 postos de trabalho cada uma para a montagem de circuitos. |
| Acionamentos Eletropneumáticos | Lab. Pneumática | 2 bancadas com 2 postos de trabalho cada uma para a montagem de circuitos. |
| Instalações de Sistemas Elétricos de Potência | Lab. de Parceiro do SENAI | Postes, cabos, transformadores, chaves de controle. |
| Projetos de Sistemas Elétricos de Potência | Sala de aula / Lab. de CAD | |
| Gestão da Manutenção | Sala de aula | |
| Manutenção Elétrica Predial e Industrial | Lab. predial / Lab. industrial | |
| Manutenção e Operação de Sistemas Elétricos de Potência | Lab. de Parceiro do SENAI | Postes, cabos, transformadores, chaves de controle. |
| Eficiência Energética | Sala e Aula | |

Fonte: Própria autoria

As atividades práticas das unidades curriculares de instalações elétricas (predial e industrial) são desenvolvidas em laboratórios conforme ilustrado nas figuras 01 e 02.



Figura 01: Laboratório de Instalações Elétricas Prediais

Fonte: Autoria Própria.



Figura 02: Laboratório de Instalações Elétricas Industriais

Fonte: Própria autoria

Para as disciplinas destinadas a automação industrial, o SENAI conta com os laboratórios de CLP e pneumática, como mostra as figuras 03 e 04.



Figura 03: Laboratório de CLP

Fonte: Própria autoria



Figura 04: Laboratório de Pneumática

Fonte: Própria autoria

3.5 DOCENTES

A equipe de professores do SENAI é composta por dezenove professores para atender as turmas no período da manhã, tarde e noite. Destes dezenove, sete são técnicos, quatro engenheiros e oito possuem o título de especialistas.

Entre todos do quadro, cinco possuem experiência prática de no mínimo dois anos na área de manutenção em indústrias dos mais variados setores, porém estão afastados diretamente da área de manutenção durante um período que varia de dois a mais de vinte anos. O quadro 3 apresenta os dados dos docentes.

Quadro 3: Equipe de Professores

| Prof. | Sexo | Formação | Tempo de docência | Experiência em manutenção |
|--------------|-------------|---|--------------------------|----------------------------------|
| 1 | F | Especialização em Comunicação Social, Assessoria de Comunicação e Novas Tecnologias. Graduação em Licenciatura Letras - Português e Inglês. | 6 anos | 0 anos |
| 2 | M | Técnico em Eletromecânica | 3 anos | 10 anos |
| 3 | F | Tecnólogo em Eletrotécnica Pós Graduação Automação de Acionamentos Industriais | 2 anos | 3 anos |
| 4 | F | Tecnólogo em Eletrotécnica Pós Graduação Ensino da Matemática e Física. Pós Graduação Ensino de Ciências. | 4 anos | 0 anos |
| 5 | M | Especialização em Engenharia De Segurança do Trabalho Graduação em Engenharia Elétrica Técnico em Processamento de Dados Técnico em Assistente de Administração. | | |
| 6 | M | Graduação em Engenharia Elétrica Técnico em Eletrotécnica | 1,5 anos | 0 anos |
| 7 | M | Graduação em Engenharia Elétrica | 1,5 anos | 0 anos |
| 8 | M | Graduação em Engenharia Elétrica Especialização em Gestão de Manufatura Cursando Mestrado em Engenharia Mecânica | 5 anos | 6 anos |
| 9 | M | Cursando Especialização em Automação Industrial Graduação em Engenharia Elétrica | 1 ano | 1,5 anos |

| | | | | |
|----|---|---|---------|---------|
| 10 | M | Especialização em Engenharia De Segurança do Trabalho Graduação em Engenharia Elétrica | | |
| 11 | M | Técnico em Eletromecânica | 25 anos | 3 anos |
| 12 | M | Técnico em Telecomunicações | 25 anos | 0 anos |
| 13 | M | Técnico em Eletromecânica | 6 anos | 3 anos |
| 14 | M | Técnico em Eletrotécnica | 34 anos | 2 anos |
| 15 | M | Técnico em Eletrônica | 2 anos | 0 anos |
| 16 | M | Especialização Educação Graduação Administ. | 3 anos | 32 anos |
| 17 | M | Especialização Manutenção Graduação Adiministração. | 8 anos | 13 anos |
| 18 | M | Graduação em Engenharia Mecânica | 4 anos | 3 anos |
| 19 | M | Técnico em Eletrotécnica | 2 anos | 0 anos |

Fonte: Própria autoria

3.6 ENSINO

O processo de ensino-aprendizagem no SENAI está fundamentado em uma metodologia de educação profissional própria, que abrange três pilares conforme Figura 05:



Figura 05: Processo de ensino-aprendizagem

Fonte: própria autoria

O perfil profissional é a descrição do que idealmente o trabalhador deve ser capaz de realizar no campo profissional, correspondente a uma determinada ocupação. Expressa o nível de desempenho que se espera que o trabalhador alcance, indicando o que assegura que ele será competente ou o que o torna apto a atuar com qualidade. É constituído pelas competências profissionais e pelo contexto de trabalho da ocupação (SENAI-DN, 2013).

Para definir um perfil profissional, é formado um “comitê técnico setorial” de âmbito regional ou nacional, de maneira a reunir representantes da sociedade com interesse comum no desenvolvimento de uma determinada ocupação profissional.

O Comitê Técnico Setorial é formado por representantes do SENAI, de especialistas de empresas da área tecnológica em questão, de sindicatos patronais e dos trabalhadores especialistas na área, de associação ou órgão de classe, do meio acadêmico (docente/pesquisador), do poder público ligado a área de Ciência e Tecnologia.

Possui como objetivo principal contribuir para a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, de modo a aproximar o mundo do trabalho e a educação profissional, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes.

O Desenho Curricular é a estruturação de todo o conteúdo que será ofertado no curso, de forma a propiciar o desenvolvimento das competências previstas no Perfil Profissional, estabelecidas pelo Comitê Técnico Setorial. Trata-se de uma decodificação de informações do mundo do trabalho para o mundo da educação.

Para desenvolver essa importante tarefa, é necessário constituir uma equipe composta por no mínimo um especialista em educação profissional do SENAI com domínio da metodologia, um especialista da área tecnológica em questão e um docente da área tecnológica em discussão. Todos preferencialmente que tenham participado do Comitê Técnico Setorial.

Todo o processo compreende seis fases que pautaram posteriormente o Plano de Curso, documento que estabelece as condições e critérios para o desenvolvimento do curso.

Na primeira fase da elaboração do desenho curricular é verificada a possibilidade de saídas intermediárias para o mercado de trabalho, ou seja, se há como estabelecer uma formação intermediária com base na legislação vigente e no contexto do conteúdo formativo, como por exemplo: formação completa - técnico em Eletrotécnica; formação intermediária – auxiliar técnico em Eletrotécnica.

Na segunda etapa é realizada a análise do perfil profissional, que tem o intuito de identificar: quais os fundamentos técnicos e científicos, que capacidade técnica e que capacidades sociais, organizativas e metodológicas deve ter quem realiza uma determinada atividade dentro do contexto de uma ocupação, e qual o padrão de desempenho.

A próxima fase após a análise do perfil profissional, considerando as Ocupações Intermediárias reconhecidas, compreende a Definição dos Módulos que integrarão o desenho curricular. Módulo Básico com objetivo de desenvolver fundamentos técnicos e científicos (capacidades básicas) e/ou capacidades sociais, organizativas e metodológica, assumindo assim um caráter de pré-requisito para os módulos subsequentes, e os chamados Módulos Específicos, que contemplam as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas.

Na sequência do desenvolvimento do desenho curricular, é realizada a Definição das Unidades Curriculares (“disciplinas”), que diz respeito à unidade pedagógica que compõe o currículo, devendo ser constituída numa visão

interdisciplinar, considerando o conjunto coerente e significativo de Fundamentos Técnicos e Científicos no caso dos Módulos Básicos, e de Capacidades Técnicas acrescida de Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas, no caso dos Módulos Específicos.

Para a definição das unidades curriculares do Módulo Básico, é necessário uma revisão dos Fundamentos Técnicos e Científicos levantados na análise do perfil profissional, agrupando-os por similaridade e contiguidade, considerando os objetos neles descritos e os desempenhos requeridos.

Para a definição das unidades curriculares dos Módulos Específicos, devem ser consideradas as capacidades técnicas resultante da análise do perfil profissional, considerando um conjunto de atividades a serem desenvolvidas com relação a uma competência específica com valor e significado no mundo do trabalho, e que possam refletir etapas do processo de trabalho ou técnicas fundamentais capazes de gerar produtos acabados, passíveis de avaliação.

A quinta fase consiste em definir graficamente o itinerário do curso, indicando claramente as relações existentes entre os diversos elementos que compõem, em termos de interdependência, pré-requisitos, sequência e autonomia, apontando também as possíveis saídas para o mercado de trabalho.

A sexta e última fase consiste na descrição e organização de conhecimentos e de ambientes pedagógicos, com a indicação de diferentes espaços de aprendizagem, além da definição da carga horária.

Para a indicação dos conhecimentos que devem compor uma unidade curricular, é necessário que sejam observados os objetos e contextos descritos nos fundamentos técnicos e científicos, e nas capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas, detalhando os conhecimentos que dão suporte ao desenvolvimento desses fundamentos e capacidades, pois são intrinsecamente relacionados. Para tanto, sugere-se que tais fundamentos e capacidades sejam agrupados conforme critérios de similaridade temática, processos de trabalho dentre outros. Vale salientar que esses conhecimentos devem ser desenvolvidos pelo docente sempre numa dimensão teórico-prático.

A definição dos ambientes pedagógicos compreende as indicações mínimas (as essenciais) de instalações e recursos educacionais, como máquinas,

ferramentas, materiais de consumo, recursos virtuais e informatizados, de modo a assegurar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, numa dimensão teórico-prático. Para esta definição deve ser considerado ainda a possibilidade de expressão de diferentes modos de aprender; a flexibilização do atendimento e demandas e necessidades individuais de aprendizagem; e a representação da complexidade do mundo real, empresarial e social sempre que possível.

Para concluir a última fase, deve-se definir as cargas horárias com o cuidado de se evitar a sub ou superestimação. Para tanto considera-se a adequação do tempo à abrangência e à complexidade dos conteúdos formativos a serem desenvolvidos; a concepção que norteia a prática docente no âmbito desta Metodologia; e as cargas horárias mínimas legalmente estabelecidas pelo MEC e por demais órgãos regulamentadores.

O último pilar de sustentação da metodologia SENAI de Educação Profissional refere-se à prática docente, que de forma bastante ampla define o papel do docente dentro do contexto dessa metodologia que tem como premissa básica o desenvolvimento de competências para o exercício de uma ocupação profissional.

Sendo assim é possível definir o papel do docente como uma figura chave em todo o processo da metodologia, que tem como objetivo a formação de pessoas autônomas, capazes de mobilizar Conhecimentos (saber), Habilidades (saber fazer) e Atitudes (saber ser), diante de situações da vida pessoal e profissional. Para tanto exige-se um perfil diferenciado, livre de alguns conceitos e práticas educacionais tradicionais, que viabilize um modelo de ensino comprometido com os requerimentos da indústria e da sociedade como um todo.

Para nortear a prática docente no SENAI, foram estabelecidos dez princípios:

1. **Mediação da aprendizagem:** corresponde a uma interação especial entre o docente e o aluno, para ajudar este a desenvolver capacidades e construir conhecimentos.
2. **Desenvolvimento de capacidades:** refere-se a uma ação pedagógica que favoreça o desenvolvimento de capacidades que permitam o aluno tomar decisões e realizar com autonomia determinadas atividades ou

funções, transferindo tais capacidades desenvolvidas para diferentes contextos.

3. **Interdisciplinaridade:** caracteriza-se por uma abordagem que articula diferentes campos de conhecimentos e práticas profissionais, possibilitando o intercâmbio entre eles, rompendo assim a visão fragmentada de um determinado contexto.
4. **Contextualização:** significa vincular o conhecimento à sua aplicação e, conseqüentemente conferir sentido a fatos, fenômenos e práticas, favorecendo o aluno para que mobilize capacidades para solucionar problemas nos mais variados contextos reais do mundo do trabalho.
5. **Ênfase no aprender a aprender:** refere-se à intencionalidade do docente em despertar no aluno a motivação para querer saber mais e melhor, favorecendo o autodidatismo e a descoberta de ferramentas próprias para enfrentar mudanças constantes num ambiente profissional.
6. **Proximidade entre o mundo do trabalho e práticas sociais:** é o desenvolvimento de atividades autênticas que possuam utilidade e significado para o trabalho e para a vida, facilitando a inserção profissional e a manutenção do trabalhador no mercado de trabalho.
7. **Integração entre teoria e prática: implica em possibilitar o aluno a** aplicar os fundamentos e capacidades em sua prática profissional diária, habilitando-o a avaliar caminhos e alternativas na resolução e problemas, além de transferir a aprendizagem no enfrentamento de situações inusitadas e mais complexas.
8. **Aprendizagem significativa:** implica na promoção de um ambiente de acolhimento e de bem-estar que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, sem comprometer a seriedade e a atenção que o processo exige.
9. **Avaliação da aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa:** visa à melhoria contínua do processo de ensino e aprendizagem, por intermédio da revisão das práticas do docente, em que os alunos sejam envolvidos na análise de seus desempenho, favorecendo

a avaliação mútua, o balanço das assimilações dos conhecimentos e a autoavaliação.

10. Enfim, ao analisar a metodologia de ensino do SENAI é possível destacar como aspecto mais relevante, sua proximidade com o mundo do trabalho, pois desde a origem de sua concepção, passando pelo seu desenvolvimento até sua aplicação, verifica-se o foco permanente no atendimento das necessidades do mercado de trabalho, o que mediante o contexto desse trabalho é possível concluir que a metodologia apresenta significativa contribuição na formação profissional nas diversas ocupações do setor industrial, inclusive à área de manutenção industrial.

3.7 PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE DADOS

Esta pesquisa adotou o seguinte procedimento para sua realização: primeiramente a fase exploratória com o levantamento de dados e a pesquisa bibliográfica, já explicado no início deste capítulo; em seguida, a coleta de dados e por último a análise dos resultados.

3.7.1 Coleta de dados

Após pesquisa bibliográfica a respeito do tema, faz-se necessário conseguir informações e coletar dados que não são possíveis somente com a pesquisa bibliográfica.

Pelo fato desta pesquisa ter enfoque qualitativo, conforme explicado no início deste capítulo, os instrumentos para coleta de dados utilizados foram: a observação e a entrevista.

3.7.1.1 A Entrevista

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, esperam, sentem ou desejam (GIL, 2009).

Em entrevista com representantes de três empresas manufactureiras de grande porte de Curitiba e região metropolitana, foi possível levantar o percentual do número de colaboradores da área de manutenção, com relação às demais áreas operacionais, isto é, produção, qualidade, processo, dentre outras. Áreas onde um técnico generalista da área mecânica ou elétrica pode atuar. Os resultados desse levantamento estão representados no quadro a seguir:

Quadro 4: Quadro Comparativo entre Manutenção e demais Áreas Operacionais

| EMPRESA | Nº TOTAL - ÁREA OPERACIONAL | Nº TOTAL - ÁREA DE MANUTENÇÃO | (%) DA MANUTENÇÃO |
|---------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| A | 2915 | 120 | 4,3 |
| B | 1937 | 109 | 5,6 |
| C | 3302 | 116 | 3,5 |

Fonte: Representantes das empresas

Se for considerado que a área de produção é a que mais emprega, juntamente com a área de logística, e que seus pré-requisitos não exige capacitação técnica, o percentual apresentado é bastante significativo colocando a manutenção entre as áreas que mais empregam mão de obra técnica.

Por outro lado, é importante identificar o nível de exigência quanto à qualificação dessa mão de obra. Em levantamento por intermédio de entrevista com um representante de uma grande multinacional de Curitiba, foi possível verificar algumas características importantes, apresentadas a seguir:

1) Descrição de Cargo: Técnico de Manutenção Eletroeletrônica

Missão: Executar manutenção e melhorias técnicas em máquinas, equipamentos e instalações elétricas e eletrônicas com custo, qualidade e

segurança adequados, garantindo a disponibilidade das instalações para a produção.

2) Escala de Níveis de Capacidade:

- a) Básico (TR – Trainee / JR – Junior): Demonstra a capacidade em situações comuns e dentro do esperado/normal, sob supervisão /acompanhamento de profissionais mais experientes, possuindo o treinamento e os conhecimentos mínimos para exercer a capacidade.
- b) Intermediário (PL – Pleno): Demonstra a capacidade em situações comuns e dentro do esperado/normal, exercendo a capacidade de forma independente (sem supervisão ou acompanhamento) e utilizando conhecimentos diversos que não se limitam à capacidade específica.
- c) Avançado (SR – Sênior): Demonstra a capacidade em situações que fogem do andamento normal do processo em que atua, conduzindo projetos de melhoria ou de implantação de novos métodos, utilizando conhecimentos diversos que não se limitam à capacidade específica e/ou possuindo conhecimentos profundos associados à capacidade.
- d) Domínio (SR – Sênior): É referência na capacidade para todos os profissionais e externamente à organização, em termos de tendências e estado da arte do assunto, e em situações que fogem do andamento normal do processo em que atua, a partir de conhecimentos diversos relativos a todo o processo e a processos correlatos e de conhecimentos profundos associados à capacidade. Pode atuar como instrutor da capacidade.

3) Lista das Capacidades do Cargo:

- Capacidade de reparar e manter máquinas, equipamentos e instalações industriais, dentro dos padrões técnicos, de segurança, qualidade e meio ambiente estabelecidos pelos respectivos fabricantes e normas técnicas aplicáveis.
- Capacidade de analisar criticamente automações (CLP, CNC, robótica, pneumática, hidráulica) com o objetivo de restabelecer,

reparar e/ou modificar programas e mecanismos de sistemas automatizados.

- Capacidade de acompanhar, avaliar, aprovar e registrar serviços de terceiros em máquinas, equipamentos e instalações industriais.
- Capacidade de atuar em todas as ações pós-reparo que forem necessárias, como por exemplo, sugerir atualização da documentação, repor ou reparar itens de reserva, requisitar itens utilizados do estoque, sugerir atualização do plano de manutenção, sugerir revisão do estoque de peças de reposição, entregar o equipamento e orientar as partes interessadas sobre eventuais alterações, entre outras.
- Capacidade de reportar/registrar informações claras e objetivas a respeito das correções adotadas
- Capacidade de identificar a causa raiz das falhas
- Capacidade de propor e implementar melhorias utilizando as ferramentas da Qualidade (para soluções e oportunidades).

4) Competências Genéricas:

- Negociação
- Relacionamento Interpessoal
- Trabalho em Equipe
- Cultura para a Qualidade
- Foco no Cliente (interno e/ou externo)
- Inovação / Otimização de Processos (Pró-atividade / Criatividade)
- Gestão do Conhecimento
- Visão Sistêmica

Percebe-se então que o mercado de trabalho para a manutenção é bastante promissor, porém as exigências cada vez mais serão maiores, à medida que se eleva o nível tecnológico das instalações industriais, necessitando de pessoas com boa formação técnica e comportamental.

4 ANÁLISE DA PESQUISA

Este capítulo apresenta uma análise pontual de questões importantes no contexto deste trabalho, destacando a relação do conteúdo do curso com a abrangência dada à área de manutenção industrial.

Analisando a organização curricular, verifica-se que a carga horária específica à área de manutenção, não chega a 10% da carga horária total. Porém analisando o desenvolvimento de outras disciplinas, é possível identificar que pelo seu próprio contexto, a manutenção está inserida de maneira transversal nas mesmas. É o caso das unidades curriculares (disciplinas) básicas, eletricidade, leitura e interpretação de desenho e segurança em eletricidade, que fornecem fundamentos básicos para a prática de qualquer atividade de manutenção elétrica.

Outras unidades curriculares que tem contribuição importante à manutenção são: instalações elétricas industriais, instalações de sistemas elétricos de potência, acionamentos eletroeletrônicos, acionamentos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.

No caso da disciplina de instalações elétricas industriais, o aluno tem a oportunidade de executar tarefas de instalação de motores e suas respectivas chaves de comando, além da utilização de ferramentas manuais e multímetros, e ainda montar circuitos de comando utilizando relés diversos, fusíveis, contactores, etc.

Todas essas atividades fazem parte do dia a dia de um técnico em Manutenção Elétrica, porém ações como diagnóstico de falhas, correções de defeitos, controles e inspeções, com exceção de regulagens de freios de motores, ficam a cargo do professor, que conforme o desempenho de cada turma pode acrescentar tais informações às aulas.

Em sistemas elétricos de potência, o conteúdo desenvolvido abrange principalmente as características, funcionamento, diagramas e equipamentos destinados a geração, transmissão, distribuição e subestação de energia, conforme norma e padrões da concessionária local, através de aulas teóricas, visitas técnicas e práticas nas instalações de parceiros do SENAI. Neste caso, o tema manutenção é quase que totalmente deixado de lado, pois já há uma disciplina específica de manutenção em sistemas elétricos de potência. De qualquer modo, a base

conceitual é de suma importância para realizar qualquer intervenção em sistemas de alta tensão.

Na disciplina de acionamentos eletroeletrônicos, é visto toda a parte de programação de controladores programáveis assim como os respectivos hardwares, além de interfaces de máquinas. Para a execução das tarefas há laboratórios próprios, onde o aluno realiza a programação e pequenas montagens do hardware. Sob o ponto de vista da manutenção, não há nenhum direcionamento para a identificação de falhas, salvo breves comentários do professor. Esse conteúdo é de extrema importância para a manutenção, principalmente no que diz respeito à possibilidade de diagnóstico de problemas, mas para isso é necessário um aprofundamento maior do tema.

Por fim, nas unidades curriculares de acionamentos eletrohidráulicos e Eletropneumáticos, o foco é a elaboração e interpretação de circuitos, com base nos princípios físicos e em elementos dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, com pequenas tarefas de identificação de falhas nos circuitos. Esta disciplina também tem um grande impacto no que se refere à rotina de manutenção, pois trata-se de sistemas presentes na maioria dos equipamentos automatizados, e sem o conhecimento de interpretação de circuitos, não há como agilizar o diagnóstico em um equipamento, restringindo a solução de um possível problema, a experiência do mantenedor, ou pelo método da tentativa e erro.

Mediante essa análise, é possível verificar a importância de se investir em cursos técnicos específicos à área de manutenção, capazes de preparar efetivamente o profissional de manutenção, com laboratórios apropriados, e conteúdos atualizados em conformidade com as necessidades da função.

Somente um curso específico justificaria um investimento em laboratórios para manutenção, em função do alto custo com ferramentas manuais e elétricas, instrumentos de medição, aparelhos de inspeção e diagnóstico, mini-células de produção; e de uma configuração mínima capaz de atender ao máximo possível à imensa diversidade de máquinas e equipamentos existentes no universo fabril.

Os conteúdos necessitam estar alinhados com a realidade atual, abrangendo de maneira aprofundada questões como: conceitos, normas técnicas e de qualidade, documentações técnicas, sistemas de informação específicos, técnicas diversas de

inspeção e diagnósticos, métodos de análise de falha, instalação e substituição de máquinas e aparelhos elétricos, sistema de organização e rotina de trabalho. O que somente um desenho curricular específico permitiria atender.

5 CONCLUSÃO

A manutenção exerce um papel essencial na conservação dos ativos de maneira racional, controlando eficientemente seus insumos e contribuindo com a redução de dejetos e poluentes, de modo que a competitividade de uma companhia não fique vinculada somente a resultados financeiros, mas também pelo reconhecimento de sua responsabilidade ambiental e social.

Nesse contexto é de suma importância que as instituições de ensino tenham essa percepção, aproximando-se cada vez mais do mundo do trabalho, levando para dentro das escolas a realidade com que o aluno irá se deparar, e assim apresentando as oportunidades diversas que se pode encontrar, quando se está bem preparado.

É preciso que na formação de um profissional seja contemplado não só as capacitações técnicas, mas também oferecer condições para realizar escolhas profissionais fundamentadas em aptidões, interesse no autodesenvolvimento, e na busca pelo novo.

As metodologias aplicadas devem sim possibilitar o desenvolvimento de competências que atendam as exigências do mercado, mas também devem qualificar profissionais para que se tornem pessoas críticas com capacidade analítica e criativa, de modo que não se limitem as repetições de métodos consagrados, mas tenham condições de ousar.

Esse trabalho de pesquisa teve como propósito verificar de que maneira o tema manutenção industrial é desenvolvido em um curso técnico da área elétrica, tendo em vista o fato de que a formação de profissionais da manutenção na região de Curitiba ocorre por intermédio desse modelo de curso.

Foi possível então, perceber o baixo aprofundamento dos conteúdos na área de manutenção e a baixa carga horária destinada ao tema manutenção industrial, o que, conforme as exigências do mercado, mostra-se insuficiente para preparar um técnico apto a desenvolver tarefas da rotina da manutenção.

REFERÊNCIAS

ALCANTRA, ALCIDES DE. **Entidade SENAI**. Rio de Janeiro, SENAI/DN/DT, 1991.

ALVES, Wilson João Marcionilio. A Organização da Educação Profissional no Brasil. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0262.html>>. Acesso em: 24 de fev. 2014.

BRANCO FILHO, GIL. **A Organização, o Planejamento e o Controle de Manutenção**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna Ltda, 2008.

BRASIL. Decreto-lei nº 4048. 22 DE JANEIRO DE 1942. Cria o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del4048.htm> Acesso em 19 de fev. 2014.

_____, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA: **Educação média e tecnológica: fundamentos, diretrizes e linha de ação**. Brasília: a secretaria. 1994.

_____. Lei 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de **1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

_____. MEC. **1999**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. O Presidente da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CEB/CNE), de conformidade com o disposto na alínea “c” do § 1º do artigo 9º da Lei Federal nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, nos artigos 39 a 42 e no § 2º do artigo 36 da Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), no Decreto Federal nº 2.208, de 17 de abril de 1997, e com fundamento no Parecer CNE/CEB 16/99 .

_____. O Plano de Desenvolvimento da Educação: Razões, Princípios e Programas, **2007**.

_____. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, **2008**. Disponível em <<http://catalogonct.mec.gov.br/>>. Acesso em 28 jan. 2014

_____. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, **2010**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=719&>>. Acesso em 04 fev. 2014.

_____. Ministério da Educação. Histórico da Educação Profissional. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historicoeducacaoprofissional.pdf>> Acesso em 21 fev.2014.

_____. Lei nº 12.513, de 26 de outubro de **2011**. Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec); altera as Leis nº 7.998, de 11 de janeiro de 1990, que regula o Programa do Seguro - Desemprego, Abono Salarial e institui o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), nº 8.212, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre a organização da Seguridade Social e institui Plano de Custeio, nº 10.260, de 12 de julho de 2001, que dispõe sobre o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior, e nº 11.129, de 30 de junho de 2005, que institui o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem); e dá outras providências. Disponível em <<http://www.mds.gov.br/brasilsemmiseria/legislacao-2/legislacao/arquivos/lei-12.513-2011-pronatec.pdf>> Acesso em 04 fev. 2014.

_____. MEC. Pronatec, 2012. Disponível em <<http://pronatec.mec.gov.br/institucional-90037/objetivos-e-iniciativas>>. Acesso em 27 jan. 2014.

_____. Conselho Nacional de Educação, **2012**. Disponível em <http://sistemas.ifrr.edu.br/pdi/uploads/parecer%20ceb%20011_12.pdf>. Acesso em 22 fev.2014.

_____. MEC, **2013**. PROEJA, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=562&catid=259:proeja-&id=12288:programa-nacional-de-integracao-da-educacao-profissional-com-a-educacao-basica-na-modalidade-de-educacao-de-jovens-e-adultos-Proeja&option=comcontent&view=article>>. Acesso em 14 fev. 2014.

_____, Histórico. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/2012/03/1,1776/historia.html>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

DEPRESBITERIS, LÉA. **Concepções Atuais de Educação Profissional**. Brasília, 3. ed. Brasília, SENAI/DN, 2001.

HOLANDA, ARIOSTO. **Capacitação tecnológica da população**. Brasília, Centro de Documentação de Informação Coordenação de Publicações, 2003.

Folha Dirigida 2013. Disponível em <<http://bastidores.folhadirigida.com.br/2013/10/mte-superintendente-anuncia-projetos-para-regiao-dos-lagos/>>. Acesso em 18 fev. 2014.

MARTINS, Vanessa Gonçalves da Silva Trindade. **Análise da Informação e Mapeamento de Rotinas no Atendimento ao Cliente do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI- GAMA, 2010.** Disponível em: <<http://dspace.faciplac.edu.br/bitstream/123456789/112/1/TCC200408MONOGRAFIAFINAL1508.pdf>>. Acesso em 19 jan. 2014.

MULLER, M. T. **A lousa e o torno: O SENAI e a Educação Profissionalizante do Brasil.**

PINTO, ALAN KARDEC. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001.

RICOI, ROSA MARIA. **A Formação Profissional dos Trabalhadores de Manutenção Industrial e sua Adequação aos Novos Processos de Trabalho: Um estudo nas Empresas Prestadoras de Serviços da Indústria,** dissertação (mestrado em educação tecnológica). Belo Horizonte, 2009.

SANTOS, Carlos Alberto. **Pequenos Negócios: Desafios e Perspectivas: Educação Empreendedora.** Carlos Alberto dos Santos, coordenação. Brasília: SEBRAE, 2013. Disponível em: < <http://gestaoportal.sebrae.com.br/uf/rio-de-janeiro/como-o-sebrae-pode-me-atender/materiais-para-consulta/livro%20educacao%20empreendedora.pdf> > Acesso em: 15 fev.2014.

SECT Plano de Expansão da Educação Profissional - **PROEP Rio.** Publicação da Subsecretaria de Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <<https://www.rnp.br/ti-rj/material/Pedrieto.pdf>>. Acesso em: 14 fev.2014.

SENAI, DEPARTAMENTO NACIONAL. **Metodologia SENAI de Educação Profissional.** Brasília: SENAI/DN, 2013.

SENAI, DEPARTAMENTO NACIONAL. **Metodologia SENAI de Educação Profissional.** Brasília: SENAI/DN, 2013

VIANA, HERBERT RICARDO GARCIA. **PCM, planejamento e controle de manutenção.** Rio de Janeiro, Qualitymark, 2013.