PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS – INTEGRADO

I – REQUERIMENTO

Elaborado pelo estabelecimento de ensino para o (a) Secretário (a) de Estado da Educação.

II – IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Indicação do nome do estabelecimento de ensino, de acordo com a vida legal do estabelecimento (VLE).

III - PARECER E RESOLUÇÃO DO CREDENCIAMENTO DA INSTITUIÇÃO

IV – JUSTIFICATIVA

A estruturação Curricular do Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas visa o aperfeiçoamento na concepção de uma formação técnica, no âmbito do ensino Médio, que articule trabalho, cultura, ciência e tecnologia como conceitos que estruturam todo o processo formativo.

Para esse propósito, os componentes curriculares são organizados de maneira que seus objetivos de ensino promovam a articulação entre diversos saberes científicos e tecnológicos garantindo assim, a base necessária para a formação técnica. No mesmo sentido, os saberes associados à ciências humanas e sociais permitirão que o técnico em formação se compreenda como sujeito histórico que produz sua existência pela interação consciente com a realidade construindo valores, conhecimentos e cultura, visando de maneira indissociável a sustentabilidade econômica e a ambiental.

O Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas busca atender a demanda atual do mercado de trabalho que requer uma formação técnica dentro de uma perspectiva de totalidade e que se constitui como atividade com constante e

crescente exigência de qualificação profissional e humana para acompanhar avanços tecnológicos.

Segundo o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), aprovado pelo conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução CNE/CEB n° 2, de 15 de dezembro de 2020, que disciplina e oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio para orientar e informar as instituições de ensino, os estudantes, as empresas e a sociedade em geral, para a atuação como Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas, são fundamentais:

- Conhecimentos e saberes relacionados aos processos de manutenção de equipamentos mecânicos pesados e construção de modo e assegurar a saúde e a segurança dos trabalhadores e usuários.

Devido à vocação da região na produção florestal e agrícola, tendo em vista à grande evolução tecnológica dos equipamentos empregados nas atividades de preparo, plantio, colheita florestal e agrícola, se faz necessário a formação de profissionais capazes de absorver e desenvolver as técnicas relacionadas aos equipamentos e as atividades de manutenção com o foco na excelência e produtividade que o mercado necessita.

O Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas, com especialização em máquinas florestais, busca atender a demanda atual do mercado de trabalho que requer uma formação técnica dentro de uma perspectiva de totalidade e que se constitui como atividade com constante e crescente exigência de qualificação profissional e humana para acompanhar avanços tecnológicos.

V – OBJETIVOS

Objetivo geral:

- Formar profissionais com competência para o exercício da função de técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas sendo capaz de interagir em equipes

multidisciplinares baseado nos princípios éticos, morais e sociais além da interdisciplinaridade das organizações contemporâneas.

Objetivos específicos:

- Formar profissionais críticos, reflexivos, éticos, capazes de participar e promover transformação no mundo do trabalho;
- Articular conhecimentos científicos e tecnológicos das áreas naturais e sociais estabelecendo uma abordagem integrada das experiências educativas;
- Conhecer as diversas vertentes do conhecimento tecnológico e científico que envolvem a manutenção de equipamentos pesados utilizados nas atividades florestais, como: preparo de solo, plantio, colheita florestal e biomassa;
- Oferecer um conjunto de experiências teóricas e práticas na área com a finalidade de consolidar o “saber fazer”;
- Destacar em todo o processo educativo a importância da preservação dos recursos e do equilíbrio ambiental;
- Propiciar conhecimentos teóricos e práticos amplos para o desenvolvimento de capacidade de análise crítica, de orientação e execução de trabalho na manutenção de máquinas florestais;
- Habilitar profissionais para planejar, executar e controlar a manutenção de sistemas, equipamentos e máquinas mecânicas, cumprindo a legislação e as normas técnicas, ambientais, da qualidade, de segurança e saúde e do trabalho;
- Formar profissionais para a realização de diagnóstico, instalação e manutenção preventiva e corretiva de sistemas, máquinas e equipamentos, conforme os procedimentos definidos e normas técnicas.

VI – DADOS GERAIS DO CURSO

Habilitação Profissional: Técnico em Manutenção de Máquinas Florestais

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Forma: Integrada

Carga horária total do curso: 4.000 horas

Regime de funcionamento: de 2ª a 6ª feira, no (s) período (s) Integral (Manhã e Tarde)

Regime de matrícula: Anual.

Número de vagas: 35 por turma. (Conforme m² - mínimo 35 ou 40)

Período de integralização do curso: Mínimo 03 (três) anos e máximo de 5 (cinco) anos letivos

Requisitos de acesso: Ensino Fundamental

Modalidade de Oferta: Presencial

VII - PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DE CURSO

De acordo com o Catálogo Nacional de Curso Técnicos (CNCT), o Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas deve ser habilitado para:

- Planejar, controlar e executar atividades relativas à manutenção de máquinas pesadas automotoras sobre pneus e esteiras;
- Realizar atividades de inspeção, atualização tecnológica, elaboração de planos de manutenção e projetos em máquinas pesadas;
- Planejar, controlar e executar procedimentos de desmontagem, montagem, medição, lubrificação e ensaios dos sistemas mecânicos e automatizados em máquinas pesadas, atendendo às normas e aos padrões técnicos de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente;
- Executar a instalação de acessórios e equipamentos em máquinas pesadas.

Ainda segundo o CNCT, o campo de atuação dos técnicos em Manutenção de Máquinas Pesadas podem ser:

- Montadoras de máquinas pesadas;
- Concessionárias e revendas;
- Oficinas mecânicas;

- Empresas de fabricação e comercialização de equipamentos, acessórios e peças para máquinas pesadas, implementos e máquinas agrícolas;
- Setor de manutenção de empresas da área de Papel e Celulose e agrícola em geral;
- Setor de instalação de equipamentos, dispositivos e acessórios em máquinas pesadas.

VIII - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR CONTENDO AS INFORMAÇÕES RELATIVAS À ESTRUTURA DO CURSO

1- EMENTA DE CADA COMPONENTE CURRICULAR DA FORMAÇÃO GERAL BÁSICA-FGB:

https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2021-12/ensino_medio_curriculo_geral.pdf

2- EMENTAS DOS COMPONENTES CURRICULARES DA PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA – PFO, PARA CADA UMA DAS MODALIDADES DE ENSINO:

https://professor.escoladigital.pr.gov.br/sites/professores/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/caderno_itinerarios_formativos2022.pdf

3- BASE TÉCNICA OBRIGATÓRIA:

01 Unidade Curricular: Climatização e Refrigeração

Carga Horária: 100 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Ventilação**	**3° Série** 1.1. Ar, poluentes e seus efeitos nos sistemas de ventilação;

		1.2. Conforto térmico; 1.3. Vazão/pressão;
2	**Refrigeração**	2.1. Psicrometria e termodinâmica; 2.2. Carga térmica; 2.3. Equipamentos e dispositivos controle; 2.4. Refrigerantes; 2.5. Sistemas inteligentes de refrigeração.
3	**Ar - condicionado**	3.1. Sistemas de climatização; 3.2. Potência instalada. 3.3. Ciclo reverso; 3.4. Equipamentos e dispositivos de controle; 3.5. Sistema de distribuição e dutos; 3.6. Normas sanitárias e segurança; 3.7. Qualidade do ar interior (IAQ-Indoor Air Quality), filtros, limpezas de dutos; 3.8. Manutenção em sistemas de Ar-condicionado em Máquinas Florestais.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Sistemas de Ar condicionado	3	100	• Conhecimento dos diversos tipos de manutenção em sistemas de refrigeração e ar-condicionado em máquinas florestais.	• Ter a capacidade de identificar os componentes básicos do sistema de Refrigeração, realizar manutenção básica em sistema de ar condicionado de maquinas florestais.

			• Realizar carga de refrigerantes; drenar e repor lubrificante do compressor; conectar componentes elétricos e testar circuitos; detectar e corrigir falhas nos sistemas; substituir componentes.	

Bibliografia

MILLER, R.; MILLER, M. R. **Ar-condicionado e refrigeração.** 2. ed. São Paulo: LTC Grupo Gen, 2014.

RAPIN, P. **Manual do frio: fórmulas técnicas. Refrigeração e ar condicionado.** São Paulo: Hemus, 2001.

SILVA, J. G. **Introdução à tecnologia de refrigeração e climatização.** 1. ed. São Paulo: Atliber, 2004.

SILVA, J. C.; SILVA, A. C. G. **Refrigeração e climatização para técnicos e engenheiros.** 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

02 Unidade Curricular: Desenho Técnico

Carga Horária: 100 horas

N°	Unidade	Conhecimentos

1	**Instrumentos e Normas**	**1° Série** 1.1. Materiais de Desenho Técnico; 1.2. Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregadas em Desenho Técnico.
2	**Desenho técnico**	2.1. Definição de escalas 2.2. Tipos e representação de escalas 2.3. Aplicações de escalas 2.4. Folha de Desenho: Layout e dimensões 2.5. Apresentação da folha e dobramento. 2.6. Linhas Técnicas: largura, espaçamento entre linhas, código de cores em canetas técnicas, tipos, interseção e ordem de prioridade de linhas coincidentes 2.7. Caligrafia Técnica: exigências, exemplos de caracteres, regras e condições específicas; 2.8. Tipos de desenho: esboço, croqui, anteprojeto; 2.9. Sistemas de projeção, definição, método europeu e método americano; 2.10. Representações e recomendações nos traçados de projeções, cortes e secções; 2.11. Introdução de cotas; 2.12. Aspectos gerais da cotagem; 2.13. Elementos da cotagem; 2.14. Inscrição das cotas nos desenhos; 2.15. Cotagem dos elementos, critérios de cotagem e cotagem de representações espaciais.
3	**Representação gráfica de**	3.1. Desenho de conjunto e detalhe 3.2. Leitura de desenhos de conjunto

	elementos de máquinas	3.3. Dimensões normalizadas, tolerância, ajustes 3.4. Rugosidade 3.5. Representação gráfica de peças fundidas, forjadas, soldadas e rebitadas 3.6. Representação gráfica de elementos de fixação 3.7. Representação gráfica de elementos de transmissão 3.8. Representações de desenhos em vista explodida
4	. **Projetos**	4.1. Leitura de projetos de máquinas pesadas 4.2. Correlação projeto x realidade em máquinas pesadas

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Desenho Técnico	3	100	• Relacionar as técnicas de desenho e de representações gráficas com seus fundamentos matemáticos e geométricos, visando sua interpretação.	• Utilizar técnicas específicas de desenho técnico; • Elaborar desenho técnico; • Aplicar normas de forma e posição; • Ter capacidade de interpretação de projetos de peças de máquinas florestais.

Bibliografia

FRENCH, T. E; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

MANFÉ, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. **Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia.** Vol 3. São Paulo: Hemus, 2004.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas.** 46. ed. São Paulo: F. Provenza, 1991.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho técnico moderno.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

VENDITTI, M. V. dos R. **Desenho Técnico sem prancheta com AutoCAD 2008.** 1. ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.

03 Unidade Curricular: Diagnóstico de Falhas em Máquinas Pesadas

Carga Horária: 133 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Falhas**	**2° Série** 1.1. Definição de falha e quebra; 1.1.1. Curva típica de falhas; 1.2. Testes para identificação de falhas; 1.2.1. Investigação técnica; 1.2.2. Análise de falha; 1.2.3. Princípios para análise; 1.2.4. Etapas para análise de falhas; 1.3. Estratégias de diagnóstico orientado para falhas; 1.4. Modos de Falhas; 1.5. Taxas de Falha e Confiabilidade.
2	**Sensores**	**3° Série** 2.1. Sensores de posição - instalação, uso e leitura de dados; 2.2. Sensores de temperatura - instalação, uso e leitura de dados;

		2.3. Sensores de pressão - instalação, uso e leitura de dados; 2.4. Acelerômetro - instalação, uso e leitura de dados; 2.5. Sensores de proteção - instalação, uso e leitura de dados; 2.6. Sensores de fluxo - instalação, uso e leitura de dados; 2.6. Sensores combinados - instalação, uso e leitura de dados; 2.7. Sonda lambda.
3	**Ferramentas de diagnóstico**	3.1. Rede CAN - (Controller Area Network); 3.2. Leitura de dados da rede CAN; 3.3. Interpretação de dados da rede CAN; 3.4. Softwares de diagnóstico auxiliares.
4	**Segurança**	4.1. Sistemas instrumentados para monitoramento do equipamento nos diagnósticos de falhas; 4.2. Uso de sensores como ferramenta de segurança do equipamento e dos mecânicos em máquinas pesadas.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Diagnósticos de falhas	4	133	• Ter capacidade de diagnosticar falhas nos diversos sistemas que compõe as máquinas florestais e seus implementos;	• Saber analisar o problema e buscar a melhor forma de resolução; • Ser criativo para solucionar problemas; • Buscar aprendizagem;

			• Conhecer os sistemas sensoriamento que equipam máquinas florestais; • Saber identificar o tipo de falha que ocorre nas máquinas florestais.	• Ser inovador.

Bibliografia

ARATO JUNIOR, A**. Manutenção preditiva: usando análise de vibrações.** 1. ed. Barueri: Manole, 2003.

BROOKS, C. R.; CHOUDHURY, A. **Metallurgical failure analysis.** 1. st. Nova York: Macgraw-Hill, 1992.

FRADEN, J.; **Handbook of modern sensors: physics**, designs and applications. 2. ed. New York: Ed. American Institute of Physics Press, 1997.

JONES, D. R. H. **Failure analysis case studies.** Edited by. 2. ed. vol. 1. Pergamon, 2001.

KARDEC, A.; LAFRAIA R., J. **Gestão Estratégica e confiabilidade.** Rio de Janeiro: Abraman, 2002.

PEREIRA, M. J. **Técnicas avançadas de manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

SIQUEIRA, I. P. de. **Manutenção centrada na confiabilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

04 Unidade Curricular: Elementos de Máquinas e Transmissões

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos

1	**Estudo dos Elementos**	**3° Série** 1.1. Elementos de fixação (moveis e fixos) 1.2. Mancais de deslizamento e rolamento 1.3. Engrenagens Sistemas de redutores 1.4. Acoplamentos, freios e embreagens 1.5. Eixos e seu dimensionamento quanto à fadiga
2	**Transmissões**.	2.1. Sistemas de transmissão em máquinas pesadas 2.2. Transmissões mecânicas 2.3. Transmissões automáticas 2.4. Transmissões assistidas 2.5. Eixos propulsores e diferenciais, tração integral 2.6. Sistema de bloqueio em máquinas pesadas
3	**Projetos de máquinas**	3.1. Métodos e normas de representação gráfica em mecânica 3.2. Tipos de desenhos de máquinas e suas finalidades

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Elementos de Máquinas	2	67	• Leitura de projetos de máquinas e análise dos esforços e critérios de resistência das cargas variáveis; • Introdução ao conceito de fadiga e concentração de tensões, elementos de transmissão de potência,	• Conhecimento e leituras dos elementos de máquina dentro de projetos mecânicos, conhecimento de medidas dos elementos de fixação (parafuso).

			de fixação, elementos de apoio e de máquinas; • Análise dos diversos tipos de falhas nas máquinas, identificando suas causas; • Estudo dos sistemas de transmissões em máquinas pesadas.	

Bibliografia

ABNT – **Normas de Desenho técnico**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977.

BUDYNAS, R. G.; KEITH N. J. **Elementos de Máquinas de Shigley**. 8. ed. Porto Alegre: Amgh, 2011.

HALL, A. S. **Elementos orgânicos de máquinas**. 2. ed. Nova York: MacGraw-Hill, 1981.

SINGLEY, J. B. **Mechanical Engineering Design**. 10. ed. Nova York: MacGraw-Hill, 2014.

05 Unidade Curricular: Estatística – Controle Estatístico de Processo

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidades	Conhecimentos
1	**Dados e amostragem**	**2° Série** 1.1. População e amostra 1.2. Tipos de variáveis 1.3. Amostragem 1.4. Séries estatísticas 1.4.1. Representação de tabelas e gráficos: histograma e polígonos de frequência.

2	**Distribuição e frequências**	2.1. Variável contínua e discreta 2.2. Medidas de posição: média aritmética, moda e mediana 2.3. Medidas de variabilidade: amplitude total, variância, desvio padrão, erro padrão da média e coeficientes de variação
3	**Probabilidade**	3.1. Probabilidade 3.2. Funções da probabilidade 3.3. Distribuições discretas 3.4. Distribuições contínuas
4	**Controle Estatístico de Processos**	4.1. Introdução; 4.2. Causas comuns e causas atribuíveis de variabilidade na qualidade; 4.3. Leitura e interpretação de cartas de controle; 4.4. Demais ferramentas de solução de problemas em CEP: folha de checagem, carta de Pareto, diagrama de causa e efeito, diagrama de concentração de defeitos, diagrama de espalhamento; implementação de Controle Estatístico de Processos algumas aplicações de CEP

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Estatística	2	67	• Analisar os conceitos básicos de dados e amostragem em estatística; • Compreender e utilizar instrumentos adequados para medidas,	• Aplicar os conceitos em atividades de manutenção; • Utilizar informações expressas em gráficos ou

			determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística; • Interpretar informações de forma teórico-prático obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando interpretação de distribuição, frequência e probabilidade em estatística; • Compreender e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição e controle estatístico de processo.	tabelas para fazer inferências; • Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos; • Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos; • Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos; • Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade; • Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a cálculos e resolução de problemas em estatística.

Bibliografia

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 1993.

_____. **Estatística Fácil**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

LARSON, R.; FARBER, E. **Estatística aplicada**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

LOUZADA, F.; DINIZ, C.; FERREIRA, P.; FERREIRA, E. **Controle estatístico de processo:** uma abordagem prática para os cursos de Engenharia e Administração. 1. Ed. Rio de Janeiro, 2013.

MORETIN, L. G. **Estatística Básica:** inferência. Vol, 2. São Paulo: Perarson Makroon Books, 2000.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makroon Books, 1994.

06 Unidade Curricular: Estratégias na Manutenção - Estratégias e Qualidade na Manutenção Mecânica

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Problemas**	**2° Série** 1.1. Conceito de problema; 1.2. Falha x Problema; 1.3. Oportunidades; 1.4. Análise de indicadores; 1.5. Recorrência de falhas; 1.6. Criticidade de equipamentos; 1.7. O problema evitado; 1.8. Custos dos problemas.
2	**Resolução de problemas**	2.1. Lógica dos métodos de resolução de problemas; 2.2. Hierarquização de processos; 2.3. FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis;*

		2.4. PDCA – *Plan, Do Control and Action;* 2.5. Ferramentas Especialistas; 2.6. Fator humano e perfil do profissional de manutenção; 2.7. Mudança de processos e otimização de atividades; 2.8. Monitoramento preditivo (Temperatura/ pressão / Análise de vibração / Ultrassom / Segurança industrial / Líquido penetrante / Partícula magnética / Proteção pela pintura / Lubrificação); 2.9 Técnicas de resolução de problemas. 5 Porquês.
3	**Gestão da qualidade**	3.1. Introdução; 3.2. Qualidade: História e conceitos; 3.3. Uso da qualidade na vida profissional; 3.5. A tecnologia na manutenção; 3.4.1. Abordagem estatística da qualidade; 3.4.2. Conceito de Controle estatístico do processo – CEP; 3.4.3. Inspeção e ensaio (ensaios não destrutivos); 3.5. Indicadores de controle de desempenho da manutenção; 3.6. Análise de custo da qualidade; 3.7. Implantação da Gestão da Qualidade; 3.8. Normas da qualidade: Séries ISO 9000; ISO 14000: 3.9. Uso da tecnologia na manutenção de qualidade.

Unidade Curricular	**CH aula**	**CH total**	**Competência**	**Habilidades**
Estratégias e Qualidade na Manutenção	02	67	• Compreensão dos conceitos de análise e	• Saber planejar, identificar e analisar

			solução de problemas em manutenção; • Utilizar técnicas de Planejamento, Identificação, análise e ações planejadas nas resoluções de problemas; • Utilização e aplicação de ferramentas e técnicas na análise de problemas; • Executar ações corretivas; • Estabelecer meios de controle para as ações.	problemas em manutenção; • Desenvolver habilidades para a utilização das ferramentas de planejamento e análise em solução de problemas; • Saber mensurar e estratificar e organizar dados e informação; • Saber identificar a melhor técnica para inspeção e ensaios em manutenção e custos envolvidos; • Saber aplicar as melhores técnicas na gestão e implantação de um sistema de gestão da qualidade e tecnologias em manutenção.

Bibliografia

ALMEIDA, A. T. de; SOUZA, C. de; MENEZES, F.; *et al*. **Gestão da manutenção na direção da competitividade.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001.

KARDEC, A.; FLORES, J.; SEIXAS, E. **Gestão estratégica e indicadores de desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark – ABRAMAN, 2002.

KARDEC, A.; ZEN M. G. **Gestão estratégica e fator humano.** Rio de Janeiro: Qualitymark – ABRAMAN, 2002.

KARDEC, A.; NASCIF, J. A. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark – ABRAMAN, 2001.

SCAPIN, C. A. **Análise sistêmica de falhas.** Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

SIQUEIRA, I. P. **Manutenção centrada na confiabilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark – ABRAMAN, 2009.

07 Unidade Curricular: Fundamentos do Trabalho

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Trabalho humano**	**1° Série** 1.1. Ser social, mundo do trabalho e sociedade; 1.2. Trabalho nas diferentes sociedades; 1.3. Transformações no mundo do trabalho; 1.4. Homem, Trabalho e Meio ambiente; 1.5. Processo de alienação do trabalho em Marx; 1.6. Emprego, desemprego e subemprego.
2	**Tecnologia e globalização**	2.1. Processo de globalização e seu impacto no mundo do trabalho; 2.2. Impacto das novas tecnologias produtivas e organizacionais no mundo do trabalho; 2.3. Qualificação do trabalho e do trabalhador.
3	**Mundo do trabalho**	3.1. Inclusão do trabalhador na nova dinâmica do trabalho;

		3.2. Inclusão das diferentes necessidades especiais e diversidade.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Fundamentos do trabalho	02	67	• Capacidade para entender a importância da evolução do Homem, no mundo Trabalho; • Compreender o Conceito de “Ser Social” no Mundo do Trabalho e Sociedade; • Propiciar a reflexão sobre o papel de cada indivíduo no mundo do trabalho; • Identificar, dentro dos conceitos básicos da administração, os fundamentos do trabalho; • Conhecer e Entender a importância da relação, entre o homem, trabalho e meio ambiente; • Reconhecer a importância do trabalho e sua valorização na	• Identificar a importância da evolução do homem, no mundo do trabalho; • Saber identificar as diferenças de emprego, desemprego e subemprego, e como pode afetar e ajudar no mundo do trabalho; • Perceber a importância da relação entre o homem, trabalho e o meio ambiente; • Detectar a importância da tecnologia e Globalização, e quais os seus impactos no mundo do Trabalho; • Perceber a importância da inclusão do trabalhador, na nova dinâmica do trabalho.

			relação patrão e empregado; • Capacidade para entender a importância da inclusão do trabalhador no mundo do trabalho; • Entender a importância da tecnologia e Globalização, e seus impactos no mundo do Trabalho.	

Bibliografia

ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho: ensino sobre a afirmação e a negação do trabalho.** 7. reimp. São Paulo: Bomtempo Editorial, 2005.

ARANHA, M. L. de A. **História da educação.** 2. ed.São Paulo: Moderna, 2002.

NOSELLA, P. **Trabalho e educação.** In: Frigotto, G. (Org.). **Trabalho e conhecimento: dilemas na educação trabalhador.** 4 ed. São Paulo:Cortez, 1997.

CHESNAIS, F. **Mundialização do capital.** Petrópolis: Vozes, 1997.

DURKHEIM. E. **Educação e sociologia.** 12. ed. Trad. Lourenço Filho. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

ENGELS, F. **Dialética da natureza.** São Paulo: Alba, [s/d]

FERNANDES, F. **Fundamentos da explicação sociológica.** 4. ed. Rio de Janeiro: T. A Queiroz, 1980.

FERRETTI, C. J. et al. (orgs). **Tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar.** 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. **(orgs) Ensino médio integrado: concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

FROMM, E. **Conceito marxista de homem.** 8. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

GENRO, T. O **Futuro por armar: democracia e socialismo na era globalitária:** Petrópolis: Vozes, 2000.

GENTILI, P. **A educação para o desemprego. A desintegração da promessa integradora.** In. Frigotto, G. (Org.). **Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século.** 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história**. trad. Carlos Nelson Coutinho. 10. ed.Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

HARVEY, D. **A condição pós-moderna.** São Paulo: Loyola, 2006.

HOBSBAWM, E. **A era dos extremos:o breve século XX** - 1914-1991. Trad. Marcos Santarrita. 2. ed. São Paulo: UNESP, 1995.

JAMESON. F. **A cultura do dinheiro: ensaios sobre a globalização.** Petrópolis (RJ): Vozes, 2001.

KUENZER, A. Z. **A exclusão includente e inclusão excludente: a nova forma de dualidade estrutural que objetiva as novas relações entre educação e trabalho.** In; LOMBARDI, J. C; SAVIANI, D.; SANFELICE, J. L. (orgs). **Capitalismo, trabalho e educação.** 3. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 2005.

LUKÁCS, G. **As bases ontológicas do pensamento e da atividade do homem. In: Temas de ciências humanas.** São Paulo: Livraria Ciências Humanas, vol, 4. [s.n], 1978.

MARTIN, H. P.; SCHUMANN, H. **A armadilha da globalização: O assalto à democracia e ao bem-estar.** São Paulo: Globo, 1996.

08 Unidade Curricular: Gestão, Planejamento e Controle da Manutenção

Carga Horária: 133 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**História da manutenção**	**2° Série** 1.1. Evolução da Manutenção; 1.2. O novo papel da manutenção no negócio.

2	**Conceitos de manutenção**	2.1. Classificação de Manutenção; 2.2. Manutenção Corretiva; 2.3. Manutenção Preventiva; 2.4. Manutenção Preditiva; 2.5. Manutenção Detectiva; 2.6. Manutenção Autônoma; 2.7. Manutenção Reativa; 2.8. Manutenção Proativa; 2.9. TPM – Total Productive Maintenance; 2.10. RCM – Reliability Centred Maintenance; 2.11. Engenharia de Manutenção; 2.12. Retrofit/Renovation/Replacement; 2.13. Ciclo de Vida de um Equipamento; 2.14. Instrumentação e Calibração.
3	**Planejamento e controle da manutenção (PCM)**	3.1. Papel do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção; 3.2. Organização da Manutenção; 3.3. Definindo Atividades e Atribuições dos Membros do PCM; 3.4. Matéria-Prima do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção; 3.5. Produto da Manutenção – Planejamento e Controle da Manutenção; 3.6. Indicadores do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção; 3.7. Planejamento da Manutenção; 3.8. Documentação na Manutenção; 3.9. Software de Manutenção;

		3.10. Lógica de programação de atividades de manutenção; 3.15. Uso de recursos compartilhados na manutenção; 3.16. Introdução aos padrões da manutenção (procedimentos).
4	**Gestão da Manutenção**	4.1. Introdução a gestão da manutenção; 4.2. O fator humano na manutenção; 4.3. Terceirização; 4.4. Manutenção produtiva e manutenção de Oportunidade; 4.5. Quebra (parada não programada) x parada programada (máquina sob controle); 4.6. Paradigmas da manutenção; 4.7. Tipos de administração da manutenção – o papel do mecânico.
5	**Indicadores da manutenção**	5.1. Indicadores de PCM – Planejamento e controle da manutenção; 5.2.Indicadores de Performance da manutenção (MTBF - Mean Time Between Failures, MTTR – Mean Time to Repair, OEE - Overall Equipament Effectivences, DM – Disponibilidade Mecânica, % BACKLOG); 5.3. Introdução a confiabilidade.
6	**Estratégias de manutenção**	**3ª Série** 6.1. Organização da Manutenção;

		6.2. Classificação de Máquinas/ Equipamentos /Instrumentos; 6.3. Priorização de Serviços; 6.4. Recursos necessários para Manutenção.
7	**Cadastros e controles da manutenção**	7.1. Cadastramento e Codificações – Equipamento e Componentes; 7.2. Elaboração dos Padrões; 7.3. Ordens de Serviços; 7.4. Elaboração dos Indicadores.
8	**Logística de peças**	8.1. Compra de peças para máquinas; 8.2. Estoque de peças para máquinas; 8.3. Recondicionamento de peças para máquinas.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Gestão, planejamento, controle e qualidade na manutenção	04	133	• Capacidade para compreender a história e evolução da manutenção; • Capacidade para compreender os conceitos e desenvolver conhecimentos sobre os tipos de manutenções; • Estudar os principais conceitos de	• Perceber a evolução da manutenção como fator importante nas melhorias e produtividade de máquinas e equipamentos; • Aplicar todos os conceitos de manutenção, na disponibilidade e

			planejamento e controle da manutenção; • Compreender as principais técnicas de manutenção industrial: manutenção corretiva, preventiva, preditiva e Manutenção Produtiva Total (TPM); • Saber identificar os melhores métodos, para elaboração de principais indicadores de desempenho de manutenção; • Capacidade para compreender os principais conceitos de gestão na manutenção; • Capacidade para compreender os principais fatores para o planejamento, organização, classificação e os recursos necessários para manutenção; • Conhecer os principais métodos de cadastros e controle da manutenção;	confiabilidade de máquinas; • Identificar situações de melhorias no planejamento e controle da manutenção; • Executar programas de manutenção; • Aplicar os conceitos de indicadores de manutenção no controle, eficiência e produtividade de máquina; • Aplicar os conceitos de gestão no planejamento e controle das atividades; • Detectar as necessidades para melhor planejamento e percepção de recursos na manutenção; • Realizar os métodos necessários para cadastro e controle da manutenção; • Utilizar as melhores práticas de aquisição e

			• Entender o conceito e importância da Ordem de Serviço, para a manutenção; • Conhecer a importância da logística de peças e os métodos de aquisição e controle; • Compreender as técnicas e padrões na gestão de atividades planejadas e não planejadas; • Definir a logística da manutenção.	armazenamento de Peças; • Aplicar as técnicas padronizadas nas atividades de manutenção; • Realizar planos de manutenção; • Elaborar cronogramas e ordens de serviços; • Aplicar os conceitos Logísticos, na aquisição de Peças e Equipamentos;

Bibliografia

KARDEC, A.; NASCIF, J. A. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

KARDEC, A.; NASCIF, J.; BARONI, T. **Gestão Estratégica e técnicas preditivas.** Rio de Janeiro: Qualitymark – ABRAMAN, 2002.

LAFRAIA, J. R. **Manual de confiabilidade, mantenabilidade e disponibilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

VIANA, H. R. G. **PCM: planejamento e controle da manutenção.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e Manutenção Industrial.** 1. ed. São Paulo: Campus- Elsevier, 2009.

ALMEIDA, A. T. de, SOUZA, C. de.; MENEZES, F. et al. **Gestão da manutenção na direção da competitividade.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001.

PINTO, A. K. **Manutenção: função estratégica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: função estratégica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. **TPM/MPT: manutenção produtiva total.** 3. ed. São Paulo: IMAM, 2002.

VIANA, H. R. G. **PCM: planejamento e controle da manutenção.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XENOS, A. G. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Belo Horizonte: EDG, 1998.

Nepomuceno, L. X., **Técnicas de Manutenção Preditiva,** Vol. 1 e Vol. 2, Editora E. Blucher Ltda., 1989, SP.

9 Unidade Curricular: Informática Aplicada e Sistemas integrados em máquinas florestais

Carga Horária: 133 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Informática básica**	**2° Série** 1.1. História da informática 1.2. Conceitos de hardware e software 1.3. Introdução aos sistemas operacionais 1.4. Uso de editores eletrônicos de texto (Word e outros) 1.5. Uso de planilhas eletrônicas (Excel e outros) 1.6. Preparação de apresentações (PowerPoint e outros) 1.7. Rede mundial de computadores (internet)
2	**Informática em máquinas**	**3° Série** 2.1. Conceito de ordem de serviço 2.2. Uso de aplicativos de gestão de manutenção

	pesadas (florestais)	2.3. Conectividade em máquinas pesadas 2.4. Computadores de bordo 2.5. Gestão da informação 2.6. Introdução aos softwares de diagnóstico 2.7. Programa de controle dos equipamentos florestais (Opti4G, TimberRite, MD4); 2.8. Realidade virtual e aumentada na manutenção 2.9. Uso de simuladores em manutenção

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Informática Aplicada e Sistemas integrados em máquinas florestais	04	133		

Bibliografia

CAPRON, H.L. JOHNSON J. A. **Introdução à Informática.** São Paulo: Prentice – Hall, 2004.

MANZONO, J. G. **Open Office. Org. versão 1.1 em português.** Guia de Aplicação. 1ª Ed – São Paulo, Editora Erica, 2003.

SAWAYA, M. R. **Dicionário de Informática e Internet: Inglês/Português.** 3ª Ed. Editora Nobel, [s/d].

SILVA, M. G. **Informática: Terminologia Básica – Microsoft Windows XP – Microsoft Word 2007 – Microsoft Excel 2007 – Microsoft Access 2007 – Microsoft Power Point 2007.** São Paulo: Editora Erica, 2008.

Manual Opti4G_4.720_BRA_POR

10 Unidade Curricular: Introdução à Máquinas Pesadas

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Máquinas pesadas (florestais)**	**2° Série** 1.1. História da evolução das máquinas móveis florestais 1.2. Conceito de máquinas pesadas florestais; 1.3. Tipos de máquinas pesadas florestais; 1.4. Frota de Máquinas Pesadas utilizadas no Brasil e no mundo; 1.5. Trabalhos onde se utilizam máquinas pesadas florestais; 1.6. Uso múltiplo x uso especialista de máquinas florestais; 1.7. Perspectiva de evolução das máquinas pesadas; 1.8. Principais obstáculos para o mercado de máquinas pesadas florestais.
2	**Manutenção de máquinas**	2.1. A relação de máquinas e manutenção; 2.2. O papel da operação de máquinas (operador e procedimento de operação) na manutenção.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Introdução à Máquinas Pesadas	02	67	• Conhecer os conceitos e funcionalidades de máquinas pesadas florestais;	• Saber aplicar os conceitos e funcionalidades de

			• Avaliar as características e utilização dos tipos de máquinas; • Correlacionar às características das máquinas e suas aplicações; • Conhecer o mercado de máquinas florestais e seus obstáculos; • Conhecer a relação de máquinas e manutenção; • Interpretar procedimentos de operação na manutenção.	máquinas pesadas florestais; • Definir a correta aplicação de máquinas pesadas; • Identificar melhores soluções em acordo o mercado de máquinas e tecnologias; • Identificar situações de manutenção de máquinas; • Elaborar procedimentos operacionais.

Bibliografia

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas.** São Paulo: Manole, 1990.

PORTELLA, J .A. **Semeadoras para plantio direto.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

RACHE, M. A. M. **Mecânica Diesel.** São Paulo: Hemus, 2004.

SILVA, F. M.; BORGES, P. H. M. B. **Mecanização e agricultura de precisão.** Lavras:UFLA/SBEA, 1998.

SILVEIRA, G. M. **Os cuidados com o trator.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

_____. **Máquinas para plantio e condução das culturas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

_____. **Máquinas para colheita e transporte. Viçosa: Aprenda Fácil**, 2001.

_____. **Máquinas para pecuária.** São Paulo: Nobel, 1997.

11 Unidade Curricular: Manutenção

Carga Horária: 133 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Materiais de manutenção**	**2° Série** 1.1. Metalografia; 1.2. Materiais Metálicos - Aço, ferro fundido e ligas metálicas; 1.3. Materiais Poliméricos; 1.4. Materiais Cerâmicos; 1.5. Metalurgia do Pó; 1.6. Tratamentos Térmicos; 1.7. Tratamentos Superficiais; 1.8. Nanotecnologia em materiais de manutenção; 1.9. Propriedades Mecânicas dos Materiais de Manutenção;
2	**Fundição**	2.1. Processos de fundição: classificação e potencialidades; 2.2. Áreas de fundição; 2.3. Fundamentos da fundição: fundição; tipos de ligas fundidas; usinagem; solidificação de ferros fundidos; 2.4. Moldes e modelos de fundição; 2.5. Processos especiais de fundição (centrífuga sob pressão, em casa, cera perdida, etc.).
3	**Ferramental de manutenção**	Ferramental de manutenção: Classificação, Padrão de nomenclatura e tamanhos.

4	**Hidráulica**	4.1. Conceitos fundamentais de hidráulica; 4.2. Subdivisões da Hidráulica; 4.3. Propriedades Físicas dos Fluidos; 4.4. Classificação dos escoamentos; 4.5. Medidas de pressão; 4.6. Bombas Hidráulicas; 4.7. Circuitos Hidráulicos; 4.8. Lubrificação de sistemas.
5	**Manutenção de componentes mecânicos**	**3° Série** 5.1. Análise de falhas mecânicas; 5.2. Procedimentos para desmontagem e montagem de equipamentos mecânicos; 5.3. Limpeza e descontaminação de conjuntos em manutenção; 5.4. Organização do local de trabalho e ferramentas; 5.5. Sinalização do local de manutenção; 5.6. Montagem de componentes; 5.7. Testes após manutenção.
6	**Lubrificação**	6.1. Tipos de atrito; 6.2. Contaminantes e destinação de efluentes; 6.3. Lubrificantes, aditivos, graxas e lubrificantes; 6.4. Lubrificação hidrodinâmicas e limítrofe; 6.5. Lubrificação de máquinas e componentes mecânicos; 6.6. Escala ISO (International Standards Organization) e escala NAS (Nursing Activities Score), para medição de contaminação de Óleo Hidráulico; 6.7. Sistemas de filtragem de equipamentos pesados; 6.8. Coleta de óleo para análise.

7	**Mecânica**	7.1. Componentes e sistemas mecânicos; 7.2. Carroceria; 7.3. Suspensão; 7.4. Direção; 7.5. Freios; 7.6. Transmissão; 7.7. Sistemas auxiliares; 7.8. Equipamentos de proteção para execução de manutenção mecânica.
8	**Pneus**	8.1. Pneus em máquinas pesadas; 8.2. Tipos de pneus; 8.3. Desenho de pneus; 8.4. Pressão dos pneus; 8.5. Capacidade de carga de pneus; 8.6. Lastro em pneus; 8.7. Montagem de pneus; 8.8. Rodas; 8.9. Relação dos pneus com a transmissão;
9	**Esteiras**	9.1. Esteiras em máquinas pesadas; 9.2. Tipos de esteiras; 9.3. Desgaste de esteiras; 9.4. Desenho de esteiras; 9.5. Tensionamento de esteiras; 9.6. Aquecimento de esteiras (deslocamento excessivo); 9.7. Relação das esteiras com a transmissão; 9.8. Diferenças entre pneus e esteiras em máquinas pesadas.

10	**Terreno**	10.1. Influência do tipo de terreno no desgaste de pneus e esteiras 10.2. Medidas mitigatórias para o desgaste do material rodante nas diferentes condições de terreno; 10.3. Impactos do material rodante/pneus no pavimento; 10.4. Noções de compactação do solo.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Manutenção	04	133	• Conhecer os diferentes metais utilizados nos equipamentos florestais; • Conhecer as características e aplicação das ferramentas e equipamentos utilizados na manutenção de conjuntos mecânicos que compõe as máquinas florestais; • Conhecer e saber usar os planos de manutenção preventiva	• Ter capacidade de executar os planos de manutenção preventiva em máquinas florestais; • Saber os procedimentos necessários para a manutenção corretivas; • Ser criativo para solucionar problemas; • Buscar aprendizagem; • Ser inovador.

			utilizados nos equipamentos florestais; • Saber analisar falhas mecânicas, conhecer os tipos de manutenção métodos e procedimentos utilizados na manutenção de conjuntos e sistemas que compõem os equipamentos; • Conhecer e saber analisar o material rodante e pneus em máquinas florestais.	

Bibliografia

ALAPA – ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE PNEUS E AROS. Manuais. 2009. Disponível em: <http://www.alapa.com.br/alapav01/portugues/manuais/texto13. aspx>. Acesso em: jan/2009.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente contínua.** 20. ed. São Paulo: Ed. Érica, 2010.

ARATO JUNIOR, A. **Manutenção preditiva usando análise de vibrações.** Barueri: Manole, 2003.

AZEVEDO N., J. M. de et al. **Manual de hidráulica.** São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas.** São Paulo: Manole, 1990.

BATISTA M. e LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica.** Belo Horizonte: UFMG, 2002.

BRANCO FILHO, G. **Indicadores e índices de manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

BRAZIL TIRES. **Tudo sobre pneus.** São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.braziltires.com.br/tudosobrepneus/pneus.html#veloc>. Acesso em: jan/2009.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos.** 7. ed. São Paulo: ABM, 1996.

CHIAVERINI, V. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METAIS. **Tratamentos térmicos das ligas ferrosas.** 2. ed. São Paulo: ABM, 1987.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica.** 2. ed. Vol, 2. São Paulo: Makron Pearson Education do Brasil, 1986.

EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos.** 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais.** vol, 1. São Paulo: Edgard Bluncher, 1974.

FERREIRA, L. A. **Uma introdução à manutenção.** [s.l.]: Publindustria, 2008.

FLOGLIATT, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FREIRE, J. M. **Materiais de Construção Mecânica.** Rio de janeiro: LTC, 1983.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica.** São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

LAFRAIA, J. R. B. PETROBRÁS. **Manual de confiabilidade, mantenabilidade e disponibilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

MANUAL TÉCNICO BRIDGESTONE. **Centro de Treinamento.** São Paulo: Bridgestone, 2008.

MARKUS, O. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada.** São Paulo: Ed. Érica, 2001.

NEVES, E. T. **Curso de hidráulica.** 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1986.

PEREIRA, M. J. **Engenharia de manutenção: teoria e pratica.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

PEREIRA, M. J. **Técnicas avançadas de manutenção.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: função estratégica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

PNEUS ONLINE. **Treadwear/Traction/Temperature.** Suiça, 2009. Disponível em: <http://www.pneus-online.pt/utqg conselhos.html>. Acesso em: fev/2009.

PORTELLA, J. A. **Semeadoras para plantio direto.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

RACHE, M. A. M. **Mecânica Diesel.** São Paulo: Hemus, 2004.

SILVA, F. M.; BORGES, P. H. M. B. **Mecanização e agricultura de precisão.** Lavras:UFLA/SBEA, 1998.

SILVEIRA, G. M**. Máquinas para colheita e transporte.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para pecuária.** São Paulo: Nobel, 1997.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para plantio e condução das culturas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

SILVEIRA, G. M. **Os cuidados com o trator.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

SILVESTRE, P. **Hidráulica geral.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

SIQUEIRA, I. P. de. **Manutenção centrada na confiabilidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. **TPM/MPT: manutenção produtiva total.** 3. ed. São Paulo: IMAM, 2002.

TELECURSO 2000, Apostila. **Mecânica, Ensaios.** Rio de Janeiro: Globo, 1995.

TELECURSO 2000, Apostila. **Mecânica, Materiais.** Rio de Janeiro: Globo, 1995.

TELECURSO 2000, Apostila. **Tratamentos Térmicos e Tratamentos de Superfície.** Rio de Janeiro: Globo, 1995.

VIANA, H. R. G. **PCM: planejamento e controle da manutenção.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

XENOS, A. G. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Belo Horizonte: EDG, 1998.

0440066_Elephant King_BRP Manual de operação e manutenção PONSSE.

Opti4G_4.720_forwarder_BRA_POR. Manual do sistema de controle PONSSE

Manual de Serviço Tigercat L860C/870C/L870C – Edição 4.2 junho de 2008

Manual de Serviço Tigercat Skidder 635D – Edição 2.0 novembro de 2010

12 Unidade Curricular: Metodologia Científica

Carga Horária: 67 horas

13 Unidade Curricular: Metrologia Aplicada a Sistemas Mecânicos

Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Metrologia e sistemas de medição**	**1° Série** 1.1. Introdução à metrologia 1.2. Sistema Internacional de Medidas 1.3. Sistema Inglês de medição 1.4. Outros Sistemas de Medidas
2	**Ferramentas de medição**	2.1. Equipamentos para medição 2.2. Calibração de equipamentos para medição
3	**Medição**	3.1. Processo de medição 3.2. Resultado da medição

		3.3. A linguagem na metrologia 3.4. Erros de medição (tipos e curvas)
4	**Qualidade**	4.1. Estatística na metrologia 4.2. Incerteza e confiabilidade 4.3. Controle de Qualidade da Manutenção

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Metrologia Aplicada a Sistemas Mecânicos	02	67	• Relacionar os fundamentos da metrologia; • Caracterizar os sistemas de medidas; • Conhecer as escalas, sua utilização e suas características; • Conhecer os instrumentos de medição, sua utilização e suas características. • Conhecer os conceitos de rugosidade; • Interpretar esquemas de tolerância e ajuste; • Conhecer as normas de tolerância e ajuste;	• Identificar a cadeia metrológica; • Definir os sistemas e medidas; • Identificar os tipos de escalas e suas aplicações; • Utilizar os meios de medição de acordo com os instrumentos de medição. • Identificar nomenclatura e aplicação dos instrumentos de medição. • Interpretar e identificar representações gráficas de tolerâncias e ajustes; • Utilizar dispositivos de controle passa não passa; • Interpretar e identificar as normas de representação

			• Conhecer os dispositivos de passa não passa; • Comparar técnicas de controle de qualidade.	dos sistemas de rugosidade; • Representar técnicas de controle de qualidade.

Bibliografia

ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A. R. **Fundamentos de Metrologia. Cientifica e Industrial.** Editora Manole. 1º Edição. 2008.

GLOBALTECH. CD-ROM. **Metrologia Mecânica. Editora Globaltech.** 1º Edição. 2006.

WAENY, J. C. **Controle Total da Qualidade em Metrologia.** Makron, 1992.

THEISEN, A. M. F. **Fundamentos da Metrologia Industria.** Porto Alegre: Suliani, 1997.

14 Unidade Curricular: Motores de Combustão Interna e Bombas Hidráulicas

Carga Horária: 133 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Motores de Combustão interna**	**2° Série** 1.1. Motores de combustão interna 1.2. Ciclos (teóricos e reais) e curvas características dos motores 1.3. Combustíveis 1.3. Motor ciclo Diesel 1.4. Motor ciclo Otto 1.5. Sistemas de injeção eletrônica Diesel 1.6. Turbocompressor

2	**Bombas hidráulicas**	**3° Série** 2.1. Tipos de bombas hidráulicas 2.1.1. Deslocamento fixo 2.1.2. Deslocamento variável 2.2. Funcionamento da controladora com sistema “LS” (load sense) 2.2.1. Sangria de bomba 2.2.2. Cavitação

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Motor de combustão interna e Bombas hidráulicas	04	133	•Ter capacidade de diagnosticar falhas nos diversos sistemas que compõe os motores Diesel; •Conhecer os sistemas de injeção eletrônica que equipam máquinas florestais; •Saber regular as válvulas do motor Diesel; •Saber o funcionamento das bombas hidráulicas que equipam as máquinas florestais; •Conhecer o ajuste hidráulico das bombas	•Saber resolver falhas de funcionamento de motor Diesel; •Identificar ruídos anormais no conjunto motor/ bombas; •Ser criativo para solucionar problemas; •Buscar aprendizagem; •Ser inovador.

			hidráulicas de máquinas florestais.	

Bibliografia

FERGUSON, C. R., **Internal combustion engine: applied thermosciences.** John Wiley & Sons, 1986.

HEYWOOD, J. B. **Internal combustion engine fundamentals.** Nova York: MacGraw-Hill, 1988.

KSB- **Bombas Hidráulicas** – Manual, 2003.

PULKRABEK, W. W. **Engineering Fundamental of the Internal combustion engine.** Prentice Hall, 1997.

RAMOS, J. I. **Internal combustion engine modeling. Hemisphere Publishing Corporation,** 1989.

SANKS, R. L., **Pumping Station Design.** Boston: Butterworth, 1998.

DOOSAN - Manual de oficina modelo DX300LL.

0440066_Elephant King_BRP Manual de operação e manutenção PONSSE.

Opti4G_4.720_forwarder_BRA_POR. Manual do sistema de controle PONSSE.

Manual de Serviço Tigercat L860C/870C/L870C – Edição 4.2 Junho de 2008

Manual de Serviço Tigercat Skidder 635D – Edição 2.0 Novembro de 2010

15 Unidade Curricular: Segurança no Trabalho

Carga Horária: 66 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Bases científicas e tecnológicas da segurança**	**1° Série** 1.1. Aspectos Socioeconômicos; 1.2. Desenvolvimento das tecnologias de segurança e a organização do trabalho: papel

		dos órgãos controladores e acordos internacionais.
2	**Segurança do trabalho**	2.1. Segurança do Trabalho: aspectos históricos, conceitos e objetivos; 2.2. Leis da relação empregatícia; 2.3. Relações da segurança com as novas modalidades de trabalho; 2.4. Condições de trabalho; 2.5. Cultura de segurança; 2.6. Políticas de segurança e sistema de gestão; 2.7. Responsabilidades das empresas, trabalhadores e responsabilidades legais do profissional gestor das atividades florestais; 2.8. Bases para elaboração de sistema de gestão em saúde e segurança com identificação de riscos nas atividades, bases para procedimentos, normas, permissões de trabalho e registros.
3	**Acidentes de trabalho**	3.1. NBR 14.280 - Conceitos, causas, técnicas, formas de prevenção, procedimentos legais; 3.2. Comunicação de acidentes (IN-45-INSS); 3.3. Investigação e análise dos acidentes de trabalho; 3.4. Custos de acidentes: diretos e indiretos; 3.5. Direito de recusa.
4	**Normas regulamentadoras**	4.1. Introdução à Portaria 3.214/78 – Normas Regulamentadoras; 4.1.1. Norma Regulamentadora NR-4 – SESMT;

		4.1.2. Norma Regulamentadora NR-5 – CIPA; 4.1.3. Norma Regulamentadora NR-6 – EPI; 4.1.4. Norma Regulamentadora NR-7 – PCMSO; 4.1.5. Norma Regulamentadora NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade; 4.1.6. Norma Regulamentadora NR12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos; 4.1.7 Norma Regulamentadora NR-15 – Insalubridade; 4.1.8. Norma Regulamentadora NR-16 – Periculosidade; 4.1.9. Norma Regulamentadora NR17 – Ergonomia; 4.1.10. Norma Regulamentadora NR21 – Trabalhos a céu aberto; 4.1.11. Norma Regulamentadora NR26 - Sinalização em Segurança do Trabalho 4.1.12. Norma Regulamentadora NR-31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura; 4.2. Estudo Aplicado.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Segurança no Trabalho.	02	66	• Histórico da Segurança do Trabalho; Bases	• Demostrar os riscos existentes para a

			Científicas e Tecnológicas da Segurança. Aspectos sociais, econômicos e éticos da segurança e medicina do trabalho. Acidente do Trabalho. Proteção Individual e Coletiva no Trabalho: uso de equipamentos individuais e coletivos. Sinalização de Segurança. Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA; Mapeamento de Risco (Análise Qualitativa).	realização dos mais diversos tipos de manutenção realizadas nas máquinas florestais e capacidade para identificar situações de não conformidade dentro das atividades.

Bibliografia

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística.** São Paulo: Atlas, 1999.

EQUIPE ATLAS. **Segurança e medicina do trabalho.** 78. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JUNIOR, A. M. S. **Manual de Segurança e Medicina do Trabalho.** 11. ed. São Paulo: Rideel, 2017.

SMT. **Segurança e medicina do trabalho: manuais de legislação.** São Paulo: Atlas, 1994.

TAVARES, J. da C. **Noções de Prevenção e Perdas em Segurança do Trabalho.** São Paulo: ed. Senac,1996.

Segurança e Medicina do Trabalho. NR31 a NR36 – 77. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

16 Unidade Curricular: Sistemas Eletrônicos

Carga Horária: 134 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Eletricidade básica**	**2° Série** 1.1. Grandezas elétricas fundamentais; 1.2. Leis de Ohm; 1.3. Circuitos Elétricos; 1.4. Resistores fixos e variáveis; 1.5. Potência elétrica; 1.6. Energia elétrica; 1.7. Fontes eletrônicas CC e multímetros; 1.8. Baterias; 1.9. Conceitos básicos de magnetismo; 1.10. Alternadores.
2	**Circuitos elétricos**	2.1. Circuitos Elétricos em máquinas pesadas; 2.2. Leitura e interpretação de circuitos de máquinas; 2.3. Circuitos Elétrico-Pneumáticos; 2.4. Dispositivos de proteção.
3	**Eletrônica**	**3° Série** 3.1. Simbologia e Diagramas de circuitos eletrônicos; 3.2. Diodos; 3.3. Circuitos a diodos;

		3.4. Transistores; 3.5. Reguladores de Tensão; 3.6. Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC); 3.7. Amplificadores Operacionais; 3.8. Sistemas de numeração decimal, binário e hexadecimal; 3.9. Introdução a Eletrônica Digital (circuitos lógicos, códigos binários, codificadores e decodificadores).

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Sistemas Eletrônicos	04	134	• Conhecer as principais grandezas elétricas, saber utilizar um multímetro para medição das principais grandezas elétricas; • Saber identificar e testar componentes elétricos como relés, fusíveis, resistências fixas e variáveis; • Saber ler diagramas elétricos utilizados nas máquinas florestais; • Estudo dos componentes eletrônicos básicos passivos e ativos; Descrição das técnicas	• Conseguir entender e reparar falhas em circuitos e componentes elétricos e eletrônicos em máquinas florestais; • Saber realizar a correção de falhas elétricas em componentes e circuitos elétricos; • Realizar montagens conforme diagramas elétricos; • Conferir continuidade em circuitos e localizar não conformidades; • Compreender o funcionamento de placas de circuito.

			e procedimentos para manutenção de circuitos eletrônicos. Utilização de CC e CA nas aplicações eletrônicas. Introdução à lógica digital.	

Bibliografia

ALBUQUERQUE, R. O. **Circuitos em Corrente Alternada.** São Paulo: Editora Érica, 1997.

ALMEIDA, J. L. A. **Dispositivos semicondutores: tiristores, controle de potência em C.C e C.A.** São Paulo: Editora Érica, 1996.

AZEVEDO JR, J. B. **TTL/CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais.** vol, 1 e 2. São Paulo: Editora Érica, 1984.

ANDREY, J. M. **Eletrônica Básica: teoria e prática.** São Paulo: Rideel, 1999.

BARTKOVIAK, R. A. **Circuitos Elétricos.** São Paulo: Makron Books, 1999.

BOYLESTAD, R.; MASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 1986.

CIPELLI, A. M. V, SANDRINI, W. J**. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.** São Paulo: Editora Érica , 1982.

CREDER, H. **Instalações Elétricas.** Rio de Janeiro: LTC, 1986.

FANZERES, **A. Conserto de aparelhos transistorizados.** Paraguai: Tecnoprint S.A., 1985.

FERREIRA, A. P. **Curso básico de eletrônica.** Rio de Janeiro: Biblioteca Técnica Freitas Bastos, 1981.

GUSSOW, M. **Eletricidade Básica.** Tradução Aracy Mendes da Costa. Makron Books, 1996.

IDOETA, I. V., CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital.** São Paulo: Editora Érica, 1998.

LOURENÇO, A. C. et al. **Circuitos digitais.** São Paulo: Editora Érica, 1997.

LOURENÇO, A. C., CHOUERI JR., S. **Circuitos em corrente contínua.** 5. Ed. São Paulo: Editora Érica, 2002.

MALVINO, A. P.; B. J. DAVID. **Eletrônica.** 7. ed. Vol, 1. Porto alegre: Amgh Editora, 2008.

MARQUES, A. E. B.; CRUZ, E. C. A.; CHOUERI JR. S. **dispositivos semicondutores: diodos e transistores.** São Paulo: Editora Érica, 1996.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J**. Instalações Elétricas.** São Paulo: Guanabara Koogan, 1992.

RASHID, M. H**. Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações.** São Paulo: Makron Books, 1999.

SEABRA, A. C. **Amplificadores Operacionais: teoria e análise.** Érica, 1996.

VAN VALKENBURGH, N & N. Inc. **Eletricidade Básica,** vols. 1 a 3. Ao Livro Técnico S. A., 1988.

VAN VALKENBURGH, N. & N. Inc. **Eletrônica básica do estado Sólido,** vols. 1 a 5. Ao Livro Técnico S. A., 1988.

0440066_Elephant King_BRP Manual de operação e manutenção PONSSE.

Opti4G_4.720_forwarder_BRA_POR. Manual do sistema de controle PONSSE.

Manual de Serviço Tigercat L860C/870C/L870C – Edição 4.2 junho de 2008.

Manual de Serviço Tigercat Skidder 635D – Edição 2.0 novembro de 2010.

17 Unidade Curricular: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
Carga Horária: 67 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Pneumática**	**3° Série** 1.1. Conceitos físicos aplicados à pneumática.

2	**Hidráulica**	2.1. Introdução à hidráulica e características gerais dos sistemas hidráulicos; 2.2. Simbologia hidráulica; 2.3. Fluídos, bombas e motores hidráulicos; 2.4. Válvulas de controle hidráulico; 2.5. Elementos hidráulicos de potência; 2.6. Técnicas de comando hidráulico e aplicações a circuitos básicos.
3	**Sistemas combinados de controle eletro hidráulicos**	3.1. Desenvolvimento da automação – histórico; 3.2. Noções sobre processos de automação; 3.3. Criação, leitura e interpretação de diagramas eletro hidráulicos; 3.4. Circuitos hidráulicos de cabeçote processador - Harvester; 3.5. Sensores; 3.6. Introdução ao CLP – Comando Lógico Programável (Montagem de circuitos).

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	02	67	•Conhecer funcionamento dos sistemas hidráulicos, eletro hidráulicos e pneumáticos usados em máquinas florestais; •Conhecer os cuidados necessários na	•Saber analisar e interpretar os vários circuitos que compõe as máquinas florestais; •Ser criativo para solucionar problemas; •Buscar aprendizagem; •Ser inovador.

			manutenção de sistemas hidráulicos e eletro hidráulicos; • Saber ler e interpretar diagramas eletro hidráulicos usados nos equipamentos florestais.	

Bibliografia

BOLLMANN, A. **Fundamentos da automação industrial pneutrônica.** São Paulo: ABHP, 1997.

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação eletropneumática. 2/6.** ed. São Paulo: Érica, 1998-2002.

FESTO. **Análise e montagem de sistemas pneumáticos.** São Paulo: Festo Didactic, 2000.

FESTO. **Análise e montagem de sistemas pneumáticos: P121.** São Paulo: Festo Didactic, 1995.

FESTO. **H523: Manutenção em sistemas hidráulicos.** São Paulo: Festo Didactic, 1992.

FESTO. **H521: Manutenção em sistemas hidráulicos.** São Paulo: Festo Didactic, 1992.

FESTO. **Introdução aos sistemas eletropneumáticos.** São Paulo: Festo Didactic, 2000.

FESTO. **Introdução aos sistemas eletropneumáticos.** São Paulo: Festo Didactic, 1994.

FESTO. **Sistemas eletropneumáticos. Festo Didactic.** São Paulo, 2001.

PROVENZA, F. **Projetista de máquinas.** 71.ed. São Paulo: PRO-TEC, 1996.

FIALHO, A. B. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos.** 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2006.

FIALHO, A. B. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos.** 4. ed. São Paulo: Érica, 2006.

LINSINGEN, I. V. **Fundamentos de sistemas hidráulicos.** Florianópolis UFSC, 2001.

MANUAL PRÁTICO DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA: conceitos, cálculos dimensionais, conversões de medidas, tabelas, símbolos gráficos. 2.ed. São Paulo: ABHP, 1993.

MEIXNER, H.; SAUER, E.; FESTO. **Técnicas e aplicação de comandos eletropneumáticos. 2**. Ed. São Paulo: Festo Didactic, 1988.

PALMIERI, A. C. **Sistemas hidráulicos industriais e móveis: operação, manutenção, projeto. 2.** Ed. São Paulo: Nobel, 1989.

THIBAUT, R. **Automatismos: pneumáticos e hidráulicos.** Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 1979.

18 Unidade Curricular: Soldagem

Carga Horária: 100 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Soldagem**	**3° Série** 1.1. Conhecimento do processo de soldagem; 1.2. Princípios, características e aplicações dos processos de soldagem elétrica, a gás e não usuais; 1.3. Equipamentos utilizados na soldagem e corte a gás; 1.4. Equipamentos utilizados na soldagem a arco elétrico; 1.5. Equipamentos de soldagem com outras fontes de energia; 1.6. Termos técnicos utilizados nas operações de soldagem; 1.7. Tipo de juntas e chanfros.
2	**Símbolos de soldagem**	2.1. Regiões de solda; 2.2. Tipos de solda e suas simbologias;

		2.3. Consumíveis utilizados nos processos de soldagem conforme normas, tipos de eletrodos usados na manutenção; 2.4. Fatores econômicos; 2.5. Geometria da junta soldada; 2.6. Influência dos gases de proteção.
3	**Aspectos metalúrgicos**	3.1. Conhecimento dos aspectos metalúrgicos; 3.2. Efeitos térmicos no processo de soldagem; 3.3. Características das zonas de fusão e termicamente afetadas; 3.4. Metalurgia física dos aços.
4	**Dimensão de juntas soldadas**	4.1. Análise de Esforços (Força Cisalhante e Força Normal); 4.2. Dimensionamento de juntas soldadas; 4.3. Influência das micro e macroestruturas nas propriedades mecânicas de um produto soldado; 4.4. Caracterização das Tensões e Deformações geradas em um processo de soldagem.
5	**Segurança**	5.1. Preparativos anteriores a soldagem em máquinas pesadas; 5.2. Controle de trincas; 5.3. Segurança durante a realização de atividades de soldagem e fundição; 5.4. Processos, limitações e variáveis de cada processo para estabelecimento de relações com a estrutura dos materiais.

6	**Prática de soldagem**	6.1. Influência das micro e macroestruturas nas propriedades mecânicas de um produto soldado; 6.2. Soldagem com os processos: Oxiacetileno, Eletrodo revestido, MIG/MAG e TIG.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Soldagem	03	100	• Conhecer os principais cuidados em serviço a quente e compreender as fundamentações em NRs; • Conhecer os processos de preparação e ajuste da junta a ser soldada; • Compreender a diferença entre os processos de soldagem mais comuns.	• Aplicar os conhecimentos de preparo e ajuste para desenvolvimento de atividades práticas; • Reconhecer métodos de detecção e defeitos de solda; • Identificar soluções para defeitos de solda.

Bibliografia

AMERICAN WELDING SOCIETY. **Welding Handbook.** Miami: 1982. V.1.

EMÍLIO WAINER E OUTROS. **Soldagem: processos e metalurgia.** São Paulo: Blucher, 1992.

FATEC. **Núcleo Tecnologia de Soldagem & Qualidade. Manual de tecnologia: Versão 4.1.** São Paulo: CD: FATEC, 2003.

MARQUES, P. V., MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem: fundamentos e tecnologia.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

MACHADO, I. G. **Soldagem e técnicas conexas.** Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem (FBTS), 2007.

ELETIVAS

19 Unidade Curricular: Eletro hidráulica avançada Forwarder

Carga Horária: 134 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Sistema hidráulico do Forwarder**	**2° Série** 1.1. Estudo do funcionamento e composição do circuito hidráulico típico do Forwarder. 1.2. Conhecer a codificação de mangueiras hidráulicas e correlações com fabricantes de mangueiras, exemplo: Parker.
2	**Bombas hidráulicas aplicadas**	2.1. Bombas de engrenagens; 2.2. Bombas de pistão com vazão fixa e com vazão variável; 2.3. Funcionamento; 2.4. Sangria da carcaça; 2.5. Ajustes hidráulicos de pressão e vazão.
3	**Comando hidráulico**	**3° Série** 3.1. Válvulas direcionais; 3.2. Válvulas de alívio; 3.3. Reguladoras de pressão e ou de vazão; 3.4. Válvulas solenoides on/off e proporcionais; 3.5. Válvulas de prioridade; 3.6. Ajustes físicos de pressão e vazão;

		3.7. Distribuidor rotativo (Swivel);
4	**Atuadores**	4.1. Atuadores lineares (cilindros de simples ação, dupla ação, dupla ação com amortecedor, dupla ação com trava de segurança; 4.2. Atuador rotativo – motores hidráulicos.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Eletro Hidráulica Forwarder	4	134	• Entender o funcionamento do sistema hidráulico e eletro hidráulico do FW de forma geral; • Conhecer e saber o funcionamento das bombas hidráulicas de engrenagens e pistão com controle tipo “LS” (Load Sense); • Saber o procedimento de sangria de bombas hidráulicas; • Conhecer os diferentes tipos de válvulas de controle hidráulico (direcional, de vazão,	• Ter a capacidade de identificar se a falha é no sistema elétrico ou no sistema hidráulico do equipamento; • Conseguir realizar a substituição de componentes hidráulicos (mangueiras, válvulas e atuadores); • Ter capacidade de realizar o ajuste hidráulico do equipamento.

			de pressão, proporcional); • Saber realizar a substituição de reparos em cilindros e distribuidor hidráulico (Swivel); • Conhecer o procedimento para a substituição de mangueiras hidráulicas.	

Bibliografia

0440066_Elephant King_BRP Manual de operação e manutenção PONSSE.
Opti4G_4.720_forwarder_BRA_POR. Manual do sistema de controle PONSSE.

20 Unidade Curricular: Eletro hidráulica avançada Feller Buncher

Carga Horária: 134 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Sistema hidráulico do Feller Buncher**	**2° Série** 1.1. Estudo do funcionamento e composição do circuito hidráulico típico do Feller Buncher. 1.2. Conhecer a codificação de mangueiras hidráulicas e correlações com fabricantes de mangueiras, exemplo: Parker.

2	**Bombas hidráulicas aplicadas**	2.1. Bombas de engrenagens; 2.2. Bombas de pistão com vazão fixa e com vazão variável; 2.3. Funcionamento; 2.4. Sangria da carcaça; 2.5. Ajustes hidráulicos de pressão e vazão.
3	**Comando hidráulico**	**3° Série** 3.1. Válvulas direcionais; 3.2. Válvulas de alívio; 3.3. Reguladoras de pressão e ou de vazão; 3.4. Válvulas solenoides on/off e proporcionais; 3.5. Válvulas de prioridade; 3.6. Ajustes físicos de pressão e vazão; 3.7. Distribuidor rotativo (Swivel);
4	**Atuadores**	4.1. Atuadores lineares (cilindros de simples ação, dupla ação, dupla ação com amortecedor, dupla ação com trava de segurança; 4.2. Atuador rotativo – motores hidráulicos.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Eletro Hidráulica avançada Feller Buncher	04	134	•Entender o funcionamento do sistema hidráulico e eletro hidráulico do Feller Buncher de forma geral;	•Ter a capacidade de identificar se a falha é no sistema elétrico ou no sistema hidráulico do equipamento;

			• Conhecer e saber o funcionamento das bombas hidráulicas de engrenagens e pistão com controle tipo “LS” (Load Sense); • Saber o procedimento de sangria de bombas hidráulicas; • Conhecer os diferentes tipos de válvulas de controle hidráulico (direcional, de vazão, de pressão, proporcional); • Saber realizar a substituição de reparos em cilindros e distribuidor hidráulico (Swivel); • Conhecer o procedimento para a substituição de mangueiras hidráulicas.	• Conseguir realizar a substituição de componentes hidráulicos (mangueiras, válvulas e atuadores); • Ter capacidade de realizar o ajuste hidráulico do equipamento.

Bibliografia

Manual de Serviço Tigercat L860C/870C/L870C – Edição 4.2 junho de 2008

21 Unidade Curricular: Sistemas de Ar-condicionado, Extinção de Incêndio e Pós-tratamento (Arla)

Carga Horária: 134 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Sistemas de Extinção de Incêndio**	**2° Série** 1.1. Sistema a pó químico; 1.1.1. Sistema Afex; 1.1.2. Sistema Amerex; 1.2. Sistema a água; 1.2.1. Sistema Dafo; 1.2.2. Sistema Fogmaker; 1.3. Tipos de sensores e atuadores; 1.4. Formas de monitoramento e controle; 1.5. Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas.
2	**Sistemas de Ar Condicionado**	2.1. Sistemas de climatização; 2.2. Potência instalada. 2.3. Ciclo reverso; 2.4. Equipamentos e dispositivos de controle; 2.5. Sistema de distribuição e dutos; 2.6. Normas sanitárias e segurança; 2.7. Qualidade do ar interior (IAQ-Indoor Air Quality), filtros, limpezas de dutos; 2.8. Manutenção em sistemas de Ar condicionado em maquinas florestais.
3	**Sistema de Pós-Tratamento de gases**	**3ª Série** 3.1. Componentes do Sistema; 3.2. Funcionamento dos catalizadores;

		3.3. Funcionamento dos sensores; 3.4. Falhas comuns no sistema; 3.5. Cuidados no reabastecimento.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Sistemas de Ar-condicionado, Extinção de Incêndio e Pós-tratamento (Arla)	04	134	• Saber em detalhes como funciona os sistemas específicos de Pós-tratamento, de Extinção de Incêndio e ar-condicionado.	• Conseguir fazer a recarga e a manutenção nos sistemas de Extinção de Incêndio; • Saber fazer manutenção preventiva conforme padrão nos sistemas de Ar-Condicionado; • Conhecer os procedimentos de abastecimento e manutenção corretiva e preventiva nos sistemas de pós-tratamento (ARLA).

Bibliografia

0440066_Elephant King_BRP Manual de operação e manutenção PONSSE
Manual de Serviço Tigercat L860C/870C/L870C – Edição 4.2 junho de 2008
MANUAL DE SERVIÇO SKIDDER Tigercat 635D Edição 2.0, NOVEMBRO 2010
Manual de Operação Tigercat 870D/L870D FELLER BUNCHER Número de Série 87013501 A 87015000

22 Unidade Curricular: Motor Diesel – Desmontagem/montagem e diagnósticos

Carga Horária: 134 horas

N°	Unidade	Conhecimentos
1	**Componentes internos**	**2° Série** 1.1. Componentes fixos (tipos de bloco, cabeçote e cárter); 1.2. Conjunto móvel (eixo virabrequim, conjunto pistão e biela, eixo comando de válvulas e válvulas de admissão/ escapamento).
2	**Ciclos de funcionamento**	2.1. Ciclo de funcionamento (dois tempos e quatro tempos); 2.2. Tipos de sistemas de transmissão motora (sincronismo entre eixo virabrequim e eixo comando de válvulas);
3	**Sistemas**	**3° Série** 3.1. Sistema de arrefecimento (principais componentes, manutenções preventivas e principais falhas); 3.2. Sistema de lubrificação (importância, principais componentes, manutenções preventivas principais falhas e soluções do sistema de lubrificação; 3.3. Sistema de alimentação (breve histórico sobe a evolução dos sistemas de injeção, tipos de bombas injetoras, principais falhas e cuidados; sistemas de injeção eletrônica “PLD, COMMON RAIL”); 3.4. Turbocompressor; 3.5. Introdução à sistemas de pós-tratamento.

4	**Técnicas de desmontagem e montagem de motores Diesel**	4.1. Preparação para desmontagem de motor (plano de desmontagem do fabricante, ferramentas, local adequado, EPI, equipamentos de apoio); 4.2. Lavagem dos componentes; Medição dos componentes (verificação de todas as medidas e comparado com a tabela do fabricante para se determinar o nível de desgaste dos componentes; 4.3. Após a medição/ retifica dos componentes, iniciar a montagem de todos os componentes respeitando a orientação do manual de serviço do fabricante.
5	**Diagnósticos de falhas**	5.1. Conhecer as técnicas de testes de todos os sensores existentes no motor Diesel; Saber medir e testar os sistemas que compõe o motor Diesel.

Unidade Curricular	CH aula	CH total	Competência	Habilidades
Motor Diesel – Desmontagem /montagem e diagnósticos	04	134	• Reconhecer os princípios de funcionamento dos sistemas e as especificações técnicas (parâmetros, valores de referência, a serem observadas na análise diagnóstica dos mesmos;	• Saber interpretar as informações repassadas pelo operador quanto às possíveis anomalias apresentadas pelo equipamento e que possam levar a um diagnóstico; • Saber interpretar as informações contidas na ordem de serviço quanto

			• Interpretar os procedimentos, normas e demais referências técnicas a serem considerados na inspeção, simulação e teste dos sistemas; • Identificar, nos procedimentos da empresa, os requisitos a serem considerados e atendidos na proteção do equipamento antes do início do processo de diagnóstico; • Interpretar os manuais técnicos quanto às ações a serem executadas, meios a serem utilizados e requisitos técnicos a serem atendidos nos procedimentos de acesso a componentes dos sistemas.	às características da anomalia apresentada pelo equipamento;

Bibliografia

Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos Motores ISB, ISBe3.9, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe9, SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE CM850 volume 01.
Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos Motores ISB, ISBe3.9, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe9, SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE CM850 volume 02.
Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos Motores ISB, ISBe3.9, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe9, SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE CM850 volume 03.

b. Plano de Estágio NÃO OBRIGATÓRIO com Ato de Aprovação do NRE

1. Identificação da Instituição de Ensino:

- **Nome da instituição de ensino:** Centro Estadual de Educação Profissional Florestal e Agrícola de Ortigueira
- **Entidade Mantenedora:** Governo do Estado do Paraná
- **Endereço:** Estrada Lageado Bonito Km04
- **Município:** Ortigueira
- **NRE:** Telêmaco Borba

2. Identificação do curso:

- **Habilitação:** Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas
- **Eixo Tecnológico:** Controle e Processos industriais
- **Carga Horária Total:**
  Do curso: 4000 horas

3. Coordenação de Estágio:

Essa coordenação será executada pela coordenação de curso, haja vista este curso não possui Estágio Profissional Supervisionado Obrigatório.

4. Justificativa

O presente Plano de Estágio Não Obrigatório do curso técnico do Centro Estadual de Educação Profissional Florestal e Agrícola de Ortigueira, tem por objetivo traçar normas gerais para o cumprimento da Legislação referente ao estágio curricular de estudantes, Lei nº 11.788 de 26 de setembro de 2008, em consonância com a Deliberação nº 02/2009 – do Conselho Estadual de Educação e a Instrução nº 028/2010 – SUED/SEED que orienta os procedimentos do Estágio dos estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, do Ensino Médio, da Educação Especial de Jovens e Adultos.

A atividade de estágio é relevante para que o estudante tenha a oportunidade de aliar a teoria à prática, possibilitando assim, o seu desenvolvimento. Configura-se como um ato educativo escolar supervisionado, no qual as atividades desenvolvidas devem estar relacionadas à parte pedagógica.

O estágio não obrigatório realizado por opção do aluno, cuja carga horária será acrescida à carga horária regular do curso e registrada em sua documentação escolar, é considerado como uma atividade importante para o aluno.

5. Objetivos do Estágio não obrigatório do Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas

- Contribuir para a formação do aluno no desenvolvimento de atividades relacionadas ao mundo do trabalho;
- Formar profissionais críticos, reflexivos, éticos capazes de participar e promover transformação no mundo do trabalho, na sua comunidade e na sociedade na qual está inserido;
- Proporcionar ao aluno oportunidade de desenvolver sua capacidade profissional e colocar em prática os conhecimentos disciplinares do curso.

6. Local (ais) de realização do Estágio não Obrigatório

Esta instituição de ensino firmará convênios com instituições públicas e privadas. A qualquer momento esta instituição poderá estabelecer novos termos de convênios para o estágio não obrigatório.

7. Distribuição da Carga Horária (por semestre, período)

Não se aplica

8. Atividades do Estágio não Obrigatório

Os alunos matriculados no Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas do Centro Estadual de Educação Profissional Florestal e Agrícola de Ortigueira, devem realizar atividades inerentes aos conteúdos teórico-práticos previstos nos Planos de Curso, orientados pelos Coordenadores dos Cursos e demais Docentes.

9. Atribuições do Estabelecimento de Ensino

Cabe a instituição de ensino:

- Estabelecer Termo de Convênio para o Estágio Não Obrigatório;
- Estabelecer Termo de Compromisso firmado com o educando ou com seu representante ou assistente legal e com parte concedente, indicando as condições adequadas do Estágio Não Obrigatório à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolar;
- Rever constantemente o plano de estágio a fim de adequá-lo às exigências e levá-lo à apreciação do NRE;
- Indicar para o Curso Técnico em Manutenção de máquinas Pesadas, Eixo Tecnológico: Controle de Processos Industriais, o Coordenador do Curso,

como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do Estágio Não Obrigatório;

- Garantir condições mínimas para garantir a realização do Estágio Não Obrigatório de seus alunos,
- Analisar as instalações da parte concedente do Estágio Não Obrigatório e sua adequação à formação cultural e profissional do educando.

10. Atribuições do Coordenador

- Propor políticas, elaborar normas e atividades de estágio, acompanhado do corpo docente desta instituição de ensino;
- Estabelecer parceria junto às Instituições Públicas e Privadas visando a abertura das vagas para o Estágio Não Obrigatório;
- Acompanhar, coordenar a execução do plano de Estágio Não Obrigatório e auxiliar a direção na documentação referente ao Estágio Não Obrigatório;
- Coordenar a confecção de impressos de acompanhamento do Estágio Não Obrigatório (Fichas) e a credencial de apresentação do estagiário para o ingresso nas empresas;
- Atuar junto com o corpo docente na elaboração de um plano das atividades de estágio, relacionando o que pode ser desenvolvido pelos alunos, para que possa ser apresentado à concedente de estágio;
- Conscientizar a instituição concedente quanto à Legislação e Normas do Estágio Não Obrigatório;
- Exigir do educando a apresentação periódica, de relatório das atividades, como forma de acompanhamento de sua execução;
- Orientar os estagiários quanto às normas inerentes aos estágios e quanto à importância de articulação dos conteúdos aprendidos à prática pedagógica;
- Orientar os estagiários quanto às condições de realização do estágio, ao local, procedimentos, ética, responsabilidades, comprometimento, dentre outros;

- Registrar a frequência (assiduidade/praticidade) dos alunos nas atividades do Estágio Não Obrigatório em local adequado;
- Realizar avaliação final das atividades desenvolvidas, junto aos alunos, unidade concedente, professores, pedagogos e direção no intuito de melhorar constantemente as mesmas;
- Colaborar para manter um ambiente agradável e ético com equipes multiprofissionais e demais funcionários dos locais do Estágio Não Obrigatório de cada instituição, objetivando a manutenção e aperfeiçoamento do campo de Estágio Não Obrigatório;
- Conscientizar os estagiários quanto à prevenção de acidentes,
- Efetivar a práxis, trazendo para o corpo docente, situações do Estágio Não Obrigatório, confirmando seu caráter pedagógico.

11. Atribuições do Órgão/Instituição que concede o Estágio

- Celebrar Termo de Convênio com a entidade mantenedora da Instituição de Ensino.
- Celebrar Termo de Compromisso de Estágio com a Instituição de Ensino e o estudante, zelando por seu cumprimento.
- Ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, observando o estabelecido na legislação relacionada à saúde e segurança no trabalho.
- Indicar um funcionário do quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiário simultaneamente.
- Contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no Termo de Compromisso.

- Entregar o termo de realização do estágio à instituição de ensino por ocasião do desligamento do estagiário, com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.
- Enviar a instituição de ensino, relatório de atividades, elaborado pelo funcionário responsável pela orientação e supervisão do estágio, com prévia e obrigatória vista do estagiário;

12. Atribuições do Responsável pela supervisão de estágio não obrigatório na parte concedente

Incumbe ao supervisor de estágio não obrigatório na parte concedente conhecer o Termo de Compromisso, preencher documentação referente às atividades realizadas pelo estagiário, acompanhar e orientar o estagiário nas atividades desenvolvidas, manter contato constante com a instituição de ensino.

13. Atribuições do Estagiário

- Ter assiduidade e pontualidade, tanto nas atividades desenvolvidas na parte concedente como na instituição de ensino.
- Celebrar Termo de Compromisso com a parte concedente e com a instituição de ensino.
- Respeitar as normas da parte concedente e da instituição de ensino.
- Associar a prática de estágio com as atividades previstas no plano de estágio.
- Realizar e relatar as atividades do plano de estágio e outras, executadas, mas não previstas no plano de estágio.
- Entregar os relatórios de estágio no tempo previsto.
- Prestar suporte geral nas rotinas administrativas, inerentes aos conteúdos teóricos práticos previstos no Plano de Curso.
- Utilizar ferramentas de informática básica, como suporte às operações organizacionais.

14. Forma de acompanhamento do Estágio

A responsabilidade pelo estágio não obrigatório, realizados pelos alunos como atividade opcional, acrescida a carga regular obrigatória deve ser de todos os atores envolvidos no processo, quais sejam o Coordenador de Curso, Supervisor do Estágio na Empresa, os Professores, Empresas Concedentes e os Estagiários, que conjuntamente devem zelar pela qualidade das atividades desenvolvidas.

O acompanhamento se dará via visita periódica ao ambiente do estágio, assim como, pelos relatórios bimestrais, e-mail, telefonemas, whatsapp e outros meios formais de comunicação.

15. Avaliação do Estágio não obrigatório

A avaliação do Estágio Supervisionado visa a verificar se os objetivos propostos na elaboração do Plano de Estágio foram atingidos pelo estagiário.

A avaliação do estágio não obrigatório será mediante relatório de avaliação enviada pela concedente, com vista obrigatória ao estagiário, e relatório de atividades apresentadas pelo estagiário.

15. Anexos, se houver

*****O Plano de Estágio das instituições de ensino que ofertam Cursos Técnicos deve ser analisado pelo Núcleo Regional de Educação que emitirá parecer próprio (Ofício Circular n° 047/2004 - DEP/SEED e Instrução nº 028/2010 - SUED/SEED).

c. Descrição das Práticas Profissionais Previstas

Visando a forma continuada de aprendizado a integração dos alunos com o setor produtivo e para que se obtenha o objetivo do “saber fazer” o curso Técnico de Manutenção de Máquinas Pesadas desenvolve práticas como:

- Uma palestra de diferentes assuntos previstos na grade curricular por semestre;
- Visitas técnicas em empresas da região para consolidação dos processos e assuntos abordados em sala de aula;
- Propor projetos que envolvam os estudantes, no sentido de apresentar ações resolutivas – projetos de intervenção, interdisciplinares com temáticas diversas;
- Participação em Eventos das Instituições de Ensino da região nas Semanas Acadêmicas, em Palestras promovidas pelas mesmas, Seminários entre outros;
- Exercícios envolvendo a análise, sistematização e aplicação prática dos conteúdos,
- Resolução de problemas e estudo de casos e outras formas de exercícios relacionados aos conteúdos desenvolvido;
- Apresentação de vídeos técnicos ou temáticos para assimilação de conteúdo e orientar discussões;
- Relatórios de ensaios e de atividades desenvolvidas na sala ou em outros espaços.

d) Matriz Curricular

MATRIZ CURRICULAR PADRÃO – ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL
ITINERÁRIO FORMATIVO DE TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS[1]

NRE: *inserir código e nome*				MUNICÍPIO: *inserir código e nome*		
INSTITUIÇÃO DE ENSINO: *Inserir código e nome*						
ENDEREÇO: *inserir endereço completo, com bairro, município, CEP*						
TELEFONE: *inserir DDD e n.º de telefone*						
ENTIDADE MANTENEDORA: Governo do Estado do Paraná						
CURSO: Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas	CÓDIGO:		TURNO: Integral		C.H. Total: 4.000 horas	
DIAS LETIVOS ANUAIS: 200		ANO DE IMPLANTAÇÃO: 2022		FORMA: Gradativo		
CÓDIGO	FORMAÇÃO GERAL	**ÁREAS DO CONHECIMENTO**	**Componente Curricular**	**1ª SÉRIE**	**2ª SÉRIE**	**3ª SÉRIE**
		LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	Arte	67	0	0
			Educação Física	67	0	67

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS – INTEGRADO

	BÁSICA – FGB		Língua Inglesa	67	67	0
			Língua Portuguesa	100	100	133
		CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	Filosofia	67	0	0
			Geografia	67	67	0
			História	67	66	0
			Sociologia	0	66	0
		MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	100	100	133
		CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Física	66	0	67
			Química	66	67	0
			Biologia	66	67	0
	TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA			**24**	**18**	**12**
	TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA			**800**	**600**	**400**

ITINERÁRIO FORMATIVO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS			**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
	ITINERÁRIO	**Componente Curricular**	T	**P**	T	**P**	T	**P**
	PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA- PFO	Projeto De Vida	67		33		33	
		Educação Financeira	33		33		33	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA			**03**		**02**		**02**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA			**100**		**66**		**66**	
ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS			**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
CÓDIGO_____	ITINERÁRIO FORMATIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	ITINERÁRIO FORMATIVO - **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	Climatização e refrigeração				67	33
			Desenho e mecânico	67	33			
			Diagnósticos de Falhas em Máquinas Pesadas			33	33	34	33
			Elementos de Máquinas e Transmissões					34	33
			Estatística - Controle estatístico de processos			67			
			Estratégias na Manutenção - Estratégias e qualidade na manutenção			67			
			Fundamentos do trabalho	67					
			Gestão, Planejamento e controle da Manutenção			66		34	33
			Informática Aplicada e Sistemas integrados em máquinas florestais			33	33	34	33
			Introdução à Máquinas Pesadas	67					
			Manutenção			34	33		66
			Metodologia Científica	66					
			Metrologia Aplicada a Sistemas Mecânicos	34	33				
			Motores de Combustão Interna e Bombas Hidráulicas			34	33	33	33
			Segurança no trabalho	66					
			Sistemas Eletrônicos			67		34	33
			Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos					34	33

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS – INTEGRADO

			Soldagem					33	67
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**13**		**16**		**22**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**433**		**533**		**734**	
ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS				**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
CÓDIGO_____	ITINERÁRIO FORMATIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	Eletro hidráulica avançada Forwarder*			34	33	34	33
			Eletro hidráulica avançada Feller Buncher*			34	33	34	33
			Análise de falhas mecânicas*			34	33	34	33
			Sistemas de. Ar-condicionado, extinção de incêndio e Pós-tratamento (Arla)*			34	33	34	33
			Motor Diesel - Desmontagem/ Montagem e diagnósticos*			34	33	34	33
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVA				**0**		**04**		**04**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVA				**0**		**134**		**134**	
TOTAL DE HORAS-AULAS SEMANAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA				**24**		**18**		**12**	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA				**03**		**02**		**02**	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**13**		**16**		**22**	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				**0**		**04**		**04**	
TOTAL GERAL DE HORAS-AULA SEMANAIS[2,3.]				**40**		**40**		**40**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA				**800**		**600**		**400**	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA				**100**		**66**		**66**	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**433**		**533**		**734**	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				**0**		**134**		**134**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAL				**1333**		**1333**		**1334**	

[1] Matriz Curricular de acordo com a LDB 9394/96.
[2] [3] Para 1ª, 2ª e 3ª séries serão ofertadas turno Integral, com 05 aulas na 2ª e 6ª feira e 10 aulas por dia de 3ª a 5ª feira, totalizando 40 aulas semanais.
* O Aluno deverá cursar obrigatoriamente 02 componentes curriculares eletivos, que será ofertada pela escola, conforme a escolha da comunidade escolar.
As atividades práticas serão desenvolvidas conforme prevista na proposta pedagógica curricular, plano de curso e no plano de aula do professor.

MATRIZ CURRICULAR OPERACIONAL – ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL
ITINERÁRIO FORMATIVO DE TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS[1]

NRE: *inserir código e nome*		MUNICÍPIO: *inserir código e nome*	
INSTITUIÇÃO DE ENSINO: *Inserir código e nome*			
ENDEREÇO: *inserir endereço completo, com bairro, município, CEP*			
TELEFONE: *inserir DDD e n.º de telefone*			
ENTIDADE MANTENEDORA: Governo do Estado do Paraná			
CURSO: Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas	CÓDIGO:	TURNO: Integral	C.H. Total: 4.000 horas
DIAS LETIVOS ANUAIS: 200	ANO DE IMPLANTAÇÃO: 2022	FORMA: Gradativo	

CÓDIGO		**ÁREAS DO CONHECIMENTO**	**Componente Curricular**	**1ª SÉRIE**	**2ª SÉRIE**	**3ª SÉRIE**
	FORMAÇÃO GERAL	LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS	Arte	2	0	0
			Educação Física	2	0	2

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS – INTEGRADO

	BÁSICA – FGB		Língua Inglesa	2	2	0
			Língua Portuguesa	3	3	4
		CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS	Filosofia	2	0	0
			Geografia	2	2	0
			História	2	2	0
			Sociologia	0	2	0
		MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Matemática	3	3	4
		CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	Física	2	0	2
			Química	2	2	0
			Biologia	2	2	0
	TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA			**24**	**18**	**12**
	TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA			**800**	**600**	**400**

ITINERÁRIO FORMATIVO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS			**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
	ITINERÁRIO	**Componente Curricular**	T	**P**	T	**P**	T	**P**
	PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA- PFO	Projeto De Vida	02		01		01	
		Educação Financeira	01		01		01	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA			**03**		**02**		**02**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA			**100**		**66**		**66**	

ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS			**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
	ITINERÁRIO	**Componente Curricular**	T	**P**	T	**P**	T	**P**
CÓDIGO_____	ITINERÁRIO FORMATIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	ITINERÁRIO FORMATIVO - **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	Climatização e refrigeração				02	01
			Desenho e mecânico	02	01			
			Diagnósticos de Falhas em Máquinas Pesadas			01	01	01	01
			Elementos de Máquinas e Transmissões					01	01
			Estatística - Controle estatístico de processos			02			
			Estratégias na Manutenção - Estratégias e qualidade na manutenção			02			
			Fundamentos do trabalho	02					
			Gestão, Planejamento e controle da Manutenção			02		01	01
			Informática Aplicada e Sistemas integrados em máquinas florestais			01	01	01	01
			Introdução à Máquinas Pesadas	02					
			Manutenção			01	01		02
			Metodologia Científica	02					
			Metrologia Aplicada a Sistemas Mecânicos	01	01				
			Motores de Combustão Interna e Bombas Hidráulicas			01	01	01	01
			Segurança no trabalho	02					
			Sistemas Eletrônicos			02		01	01

			Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos					01	01
			Soldagem					01	02
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**13**		**16**		**22**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				**433**		**533**		**734**	
ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO – TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS				**1ª SÉRIE**		**2ª SÉRIE**		**3ª SÉRIE**	
		ITINERÁRIO	**Componente Curricular**	T	**P**	T	**P**	T	**P**
CÓDIGO_____	ITINERÁRIO FORMATIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO – **TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS**	Eletro hidráulica avançada Forwarder*			01	01	01	01
			Eletro hidráulica avançada Feller Buncher*			01	01	01	01
			Análise de falhas mecânicas*			01	01	01	01
			Sistemas de. Ar-condicionado, extinção de incêndio e Pós-tratamento (Arla)*			01	01	01	01
			Motor Diesel - Desmontagem/ Montagem e diagnósticos*			01	01	01	01
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				**0**		**04**		**04**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				**0**		**134**		**134**	
TOTAL DE HORAS-AULAS SEMANAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA				24		18		12	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA				03		02		02	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				13		16		22	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMANAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				0		04		04	
TOTAL GERAL DE HORAS-AULA SEMANAIS[2,3]				**40**		**40**		**40**	
TOTAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAIS – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA				800		600		400	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – PARTE FLEXÍVEL OBRIGATÓRIA				100		66		66	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO OBRIGATÓRIA				433		533		734	
TOTAL DE HORAS- RELÓGIO ANUAIS – ITINERÁRIO FORMATIVO ELETIVO				0		134		134	
TOTAL GERAL DE HORAS-RELÓGIO ANUAL				**1333**		**1333**		**1334**	

[1] Matriz Curricular de acordo com a LDB 9394/96.
[2] Para 1ª, 2ª e 3ª séries serão ofertadas turno Integral, com 05 aulas na 2ª e 6ª feira e 10 aulas por dia de 3ª a 5ª feira, totalizando 40 aulas semanais.
* O Aluno deverá cursar obrigatoriamente 02 componentes curriculares eletivos, que será ofertada pela escola, conforme a escolha da comunidade escolar.
As atividades práticas serão desenvolvidas conforme prevista na proposta pedagógica curricular, plano de curso e no plano de aula do professor.

e) Orientações Metodológicas

A metodologia adotada no curso parte da prerrogativa de que a educação deve ser transformadora, contribuindo para o desenvolvimento dos sujeitos, tanto do ponto de vista profissional quanto em sua condição de cidadãos, de maneira que impacte positivamente em suas vidas, na comunidade em que vivem e no mercado de trabalho no qual atuam.

Sua concepção tem como pressuposto a indissociabilidade entre teoria e prática e privilegia o desenvolvimento de competências por meio de práticas

pedagógicas ativas, inovadoras, integradoras e colaborativas com foco no protagonismo do aluno. Estas metodologias permitem que o aluno se engaje em seu processo de aprendizagem a partir de questões mobilizadoras que partam de seus interesses e os instiguem ao processo de construção de conhecimento, exercitando sua autonomia e tomada de decisão ao longo do processo.

Tais práticas consideram, nesse sentido, uma abordagem didático-pedagógica que incita à resolução de situações desafiadoras e contextualizadas à profissão, por meio de problematizações, pesquisas, formulação de hipóteses e tomada de decisões que integrem o processo formativo e o mundo do trabalho.

Dessa forma, a escolha de um referencial explicita um modo de compreender a sociedade e o papel que os sujeitos possuem nela. A prática educacional, no enfoque pedagógico crítico, reflexivo e interacionista, que se utiliza de metodologias ativas de ensino e aprendizagem, se configura numa opção coerente com a intencionalidade desse Projeto Pedagógico em consonância com as DCNs para a educação profissional, como sendo um caminho que permite ao sujeito sua própria transformação e de seu contexto social, por meio de práticas interdisciplinares/interprofissionais.

Sob essa perspectiva adotam-se metodologias ativas tais como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj). Ainda, serão utilizadas as estratégias: Aprendizagem Baseada em Equipe (Team Based Learning – TBL), Aprendizagem Baseada na Prática, Oficinas de Trabalho e Portfolio Reflexivo, que se colocam como opções para o atingimento dos objetivos de aprendizagem de cada unidade curricular, estabelecendo diferentes combinações dessas estratégias no processo educativo.

Aprendizagem Baseada em Problemas

Para favorecer a construção do conhecimento a partir de vivências e situações reais, o processo de ensino e aprendizagem terá por base a utilização de problemas, com integração de diversas unidades curriculares e inicia a partir de situações e de

objetivos elaborados antecipadamente para desencadear o processo de construção dos saberes, pela utilização de conhecimentos prévios dos estudantes.

Os problemas são suscitados por disparadores que simulam ou representam problemas da realidade. Dito de outro modo, os disparadores são situações-problema simuladas da prática profissional, segundo os objetivos de aprendizagem das unidades curriculares, estruturadas para propiciar a reflexão e de teorização dos alunos reunidos em pequenos grupos e o desenvolvimento das competências, descritas no perfil profissional de conclusão.

A identificação de problemas, formulação de explicações e elaboração de questões de aprendizagem são denominadas “síntese provisória”. A busca por novas informações, a construção de novos significados e a avaliação constituíram uma “nova síntese”.

Aprendizagem Baseada em Projetos

Essa metodologia favorece a construção da capacidade criativa, potencializando a reflexão sobre um dado contexto/realidade, fomentando indagações, diálogos, proposição e análise crítica, e a interdisciplinaridade. Também, incentiva a relação teoria e prática e intervenção sobre os problemas identificados. Sendo uma metodologia ativa, problematizadora, valoriza o processo e produto, trabalha a antecipação e mobiliza a ação e a transformação.

Essa metodologia promove a construção do aprendizado pelo estudante, baseado em projetos reais e na resolução de problemas, vivenciando desafios atribuídos à sua profissão. Podemos dizer que ela também é promotora do modo de produzir conhecimento teórico-prático, de favorecer a reflexão da prática dos profissionais e promotora de interprofissionalidade.

Nesse sentido, no processo educativo, os problemas são identificados a partir de uma apreciação de contexto do cenário/território de prática, em que o estudante exerce sua prática profissional. O objeto/problema a ser selecionado precisa ser negociado junto à comunidade ou serviço no qual o projeto será desenvolvido. Assim,

componentes como os de Prática Profissional e os Projetos se conectam à medida em que se desenvolvem no mesmo cenário de aprendizagem.

O professor, no papel de orientador, desenvolve meios para monitorar a trajetória do projeto e, também, coletar as informações para a avaliação da aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, a metodologia converte-se um propulsor de conhecimentos, cujo atribuição do orientador, juntamente com o grupo de estudantes, é a de identificar e estabelecer as mais adequadas formas de explorar as possibilidades de aprendizagem.

Aprendizagem Baseada em Equipe ou Team Based Learning

O TBL corresponde a uma ação educacional que oportuniza a construção de saberes, com enfoque na aplicação. Permite o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa, uma vez que utiliza o diálogo e a organização em equipes. Inclui os distintos conhecimentos e experiências dos estudantes. Além disso, há a exploração da comunicação verbal e não verbal nas equipes e dos valores e sentimentos expressados na interação. Também, pauta-se na elaboração pelo docente de material didático, na formação do trabalho em equipe, na corresponsabilização e implicação dos estudantes no processo, na aplicação do conhecimento e devolutiva de especialista.

O desenvolvimento do TBL consiste em planejamento da ação educacional e preparo do material a ser usado.

Aprendizagem Baseada na Prática em cenários reais da profissão

A prática, neste Projeto Pedagógico, não se limita a um espaço isolado, que simplifique ou mesmo reduz a atuação profissional. Portanto, no cenário mundo real do trabalho pode-se construir um espaço de reflexão, de crítica e problematização da realidade em razão das atividades vivenciadas pelos estudantes.

Considerando que nesse currículo a atividade prática é de primordial importância, todas as unidades curriculares potencialmente focalizam o cenário de

prática para construção das competências do perfil do egresso, ou seja, caracterizam-se por possibilitar a integração de métodos ensino-aprendizagem para construir conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para desempenhar os processos de trabalho.

A aprendizagem baseada na prática em cenários reais utilizará disparadores de aprendizagem, entre eles a narrativa. Essas narrativas podem explorar a vivência da prática em situações da profissão; de trabalho em equipe, de organização do trabalho, nas atividades desenvolvidas no meio florestal.

Oficina de Trabalho

A Oficina direciona-se ao desenvolvimento de capacidades de natureza instrumental e de saberes operacionais, usando distintos enfoques metodológicos, aplicada em pequenos ou grandes grupos de estudantes. Ainda, caracteriza-se como uma ação de intervenção num coletivo organizado para o trabalho, considerando os sujeitos de forma integral nos seus distintos modos de pensar e agir.

O professor assume o papel de moderador e promotor da autogestão do grupo na realização da atividade proposta para a oficina. Nesse contexto, essa estratégia representa um espaço de construção coletiva do conhecimento, de análise da realidade, de confronto e troca de experiências. Favorece a produção e a expressão de produtos, construídos na interação e troca de saberes a partir da relação horizontal, democrática, participativa e reflexiva.

Nesse Projeto Pedagógico, poderá ser utilizada em quaisquer unidades curriculares, adotando-se para sua operacionalização algumas fases como: aquecimento, uso de estratégias facilitadoras de expressão, problematização das questões, processo de troca, análise individual e grupal, articulação e síntese.

Ensino híbrido

O curso adota também o ensino híbrido, compreendido como uma estratégia positiva, centrada no aluno e sensível às suas reais necessidades e do contexto na

qual a aprendizagem tem lugar. Desta forma, é visto como uma alternativa ao ensino a distância de um lado e à sala de aula no outro, reunindo o melhor dos dois mundos. A conjugação de variados métodos de ensino e de recursos tecnológicos ajuda, ainda, a acelerar o aprendizado, garantem a colaboração entre os participantes e permitem gerar e compartilhar conhecimentos.

Por meio da estratégia b-learning, os professores e estudantes podem dispor de 03 formatos – síncrono físico, síncrono on-line e assíncrono, que se cruzaram e complementam durante o desenvolvimento das atividades propostas em cada unidade curricular, com o uso de variadas estratégias.

Quadro 01 – Formatos e possibilidades de estratégias de ensino-aprendizagem.

FORMATOS	**ESTRATÉGIAS**
Síncrono físico	• Aulas face-a-face; • Conferência em grande grupo; • Aprendizagem Baseada em Problemas –ABP; • Aprendizagem baseada em projetos – ABPj; • TBL; • Oficinas de Trabalho; • Visitas e trabalhos exteriores; • Seminários, Workshops ou Talk Show com especialistas.
Síncrono on-line	• Conferência e plenárias em grande grupo; • Aprendizagem Baseada em Problemas; • Aprendizagem Baseada em Projetos; • TBL; • Oficinas de Trabalho; • Seminários, Workshops ou Talk Show com especialistas; • Encontros virtuais: chat, videoconferência e acessos remotos.

Assíncrono	• Sínteses reflexivas; • Questionários e inquéritos; • Webinares; • Cine viagem; • AAD para buscas de melhores evidências científicas (biblioteca e páginas na Web).

Os estudantes e professores precisam familiarizar-se com as tecnologias existentes e desenvolver a capacidade de manipular, interagir e produzir conteúdo dentro do ambiente virtual para que as atividades interativas on-line tenham sucesso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. F. **Temas transversais e a estratégia de projetos.** São Paulo: Moderna, 2008.

BARROWS, H.S. TAMBLYN, R. M. **Problem-basic learning. New York: Springer Press**, 1980.

BENDER, W. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Porto Alegre: Penso, 2014.

CAMPOS, A. *et al.* **Aprendizagem Baseada em Projetos: uma experiência em sala de aula para compartilhamento e criação do conhecimento no processo de desenvolvimento de projetos de software.** Revista Competência, Porto Alegre v. 9, n.2, 17-35, 2016.

CORDIOLLI, S., **Enfoque participativo no trabalho com grupos,** 2005. Disponível em: http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/recursos-humanos/txt_apoio_sergio_cordiolli.pdf. Acesso em: 05 de fevereiro de 2021

FUENTES-ROJAS, M.; CARVALHAL, M. S. C. **Uma contribuição para a conceituação de "Oficina" como uma modalidade de Trabalho em pequenos Grupos.** [S.l.:s.n], 2003.

HELLER, P. *et al.* **Teaching problem solving through cooperative grouping.** *American Journal of Physics.* Vol. 60, n. 7, 1992.

LEITE, E.; SANTOS, M. **Nos trilhos da área de projecto. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional**, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola; 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

LIMA, V. V. **Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem.** Interface (Botucatu), Botucatu , v. 21, n. 61, p. 421-434, jun. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832017000200421&lng=pt&nrm=iso. acesso em 20 jan. 2021. Epub 27-Out-2016. http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622016.0316.

MACHADO, **Lucília Regina de Souza. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação especial.** In: Revista brasileira de educação profissional e tecnológica. Brasília: MEC, SETEC, 2008.

MICHAELSEN, L. K. **Getting Started with Team Based Learning.** *In*: MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B. FINK, L.D. (org.) **Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups. Westport:** Pager Publishers, 2002. p. 27-52.

MOURTHÉ JUNIOR, C. A, LIMA, V. V., PADILHA, R. Q. **Integrando emoções e racionalidades para o desenvolvimento de competência nas metodologias de aprendizagem.** Interface (Botucatu) [Internet]. 2018 [citado em 2018 nov. 07];22(65):577-88. Disponível em:. Acesso em 16/02/2021.

OLIVEIRA, T. E. **Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Vol. 33, n. 3. 2016.

PADILHA, R. Q. *et al.* **Aperfeiçoamento e especialização em metodologias ativas: caderno do curso**. São Paulo: Hospital Sírio Libanês Ensino e Pesquisa, 2016.

PADILHA, R. Q. *et al.* **Aperfeiçoamento e especialização em metodologias ativas: caderno do curso.** São Paulo: Hospital Sírio Libanês Ensino e Pesquisa, 2016.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes da educação profissional: fundamentos políticos e pedagógicos.** Curitiba: SEED/PR, 2006.

PAULA, V. R. **Aprendizagem baseada em projetos: estudo de caso em um curso de engenharia de produção.** Repositório UniFei. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/679/dissertacao_paula_2017.pdf?sequence=1]. Itajubá: s.n., 2017.

RAMOS, Marise Nogueira. **O projeto de ensino médio sob os princípios do trabalho, da ciência e da cultura.** In: FRIGOTTO, G. e CIAVATTA, M. Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho. Brasília: MEC/SEMTEC, 2004.

SÁ-CHAVES, I. (Org.). **Os "portfólios" reflexivos (também) trazem gente dentro: reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos formativos.** Porto: Porto Editora, 2005.

SÁ-CHAVES, I. **Portfólios reflexivos: estratégia de formação e de supervisão.** Aveiro: Universidade, 2000. (Cadernos Didáticos. Serie Supervisão 1)

SANTOS, D. M. B. *et al.* **Aplicando Project-Based Learning no estudo integrado de engenharia de software, análise e projeto de sistemas e banco de dados.** [http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/441Hugo%20Saba%20Pereira%20Cardoso.pdf]. 15 de junho de 2007.

X – SISTEMA DE AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS, COMPETÊNCIAS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES DA CONCEPÇÃO

Os pressupostos apontados pela legislação indicam uma concepção de avaliação ancorada nos princípios da educação politécnica e ominilateral, que considera o sujeito da aprendizagem um ser histórico e social, capaz de intervir na realidade por meio dos conhecimentos apropriados no seu percurso formativo.

Sendo assim, se a Educação Profissional se pauta no princípio da integração, não se pode e não se deve avaliar os estudantes de forma compartimentalizada. Formação integral significa pensar o sujeito da aprendizagem “por inteiro”, portanto avaliação contextualizada na perspectiva da unidade entre o planejamento e a realização do planejado. Nesse sentido, a avaliação da aprendizagem é parte integrante da prática educativa social.

Além do princípio da integração, a avaliação da aprendizagem nessa concepção, ancora-se também nos princípios do TRABALHO, numa perspectiva criadora ao possibilitar o homem trabalhar como o novo, construir, reconstruir, reinventar, combinar, assumir riscos, após avaliar, e, da CULTURA, pois adquire um significado cultural na mediação entre educação e cultura, quando se refere aos valores culturais e à maneira como são aceitos pela sociedade.

> A sociedade não se faz por leis. Faz-se com homens e com ciência. A sociedade nova cria-se por intencionalidade e não pelo somatório de improvisos individuais. E nessa intencionalidade acentua-se a questão: A escola está em crise porque a sociedade está em crise. Para entender a crise da escola, temos que entender a crise da sociedade. E para se entender a crise da sociedade tem-se que entender da sociedade não apenas de rendimento do aluno em sala de aula. Expandem-se, assim, as fronteiras de exigência para os homens, para os professores; caso os mesmos queiram dar objetivos sociais, transformadores à educação, ao ensino, à escola, à avaliação. (NAGEL, 1985, p. 30)

Nessa perspectiva, a avaliação revela o seu sentido pedagógico, ou seja, revela os resultados das ações presentes, as possibilidades das ações do futuro e as práticas que precisam ser transformadas.

DAS DIMENSÕES

A partir da concepção de avaliação anteriormente apresentada, decorrem as práticas pedagógicas, em uma perspectiva de transformação, onde as ações dos professores não podem ser inconscientes e irrefletidas, mas transparentes e intencionais. Nesse sentido, apresentam-se as três dimensões da avaliação que atendem esses pressupostos:

1. Diagnóstica

Nessa concepção de avaliação, os aspectos qualitativos da aprendizagem predominam sobre os aspectos quantitativos, ou seja, o importante é o diagnóstico voltado para as dificuldades que os estudantes apresentam no percurso da sua aprendizagem. Nesse sentido, é importante lembrar que o diagnóstico deve desconsiderar os objetivos propostos, metodologias e procedimentos didáticos.

> A avaliação deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista a tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. (LUCKESI, 1995, p. 81)

Nesse sentido, considerando a principal função da escola que é ensinar e, os estudantes aprenderem o que se ensina, a principal função da avaliação é, nesse contexto, apontar/indicar para o professor as condições de apropriação dos conteúdos em que os estudantes se encontram – diagnóstico.

De acordo com a Deliberação nº 07/99 – CEE/PR:

> Art. 1º. - a avaliação deve ser entendida como um dos aspectos do ensino pelo qual o professor estuda e interpreta os dados da aprendizagem e de seu próprio trabalho, com as finalidades de acompanhar e aperfeiçoar o processo de aprendizagem dos alunos, bem como diagnosticar seus resultados e atribuir-lhes valor. § 1º. - a avaliação deve dar condições para que seja possível ao professor tomar decisões quanto ao aperfeiçoamento das situações de aprendizagem. § 2º. - a avaliação deve proporcionar dados que permitam ao estabelecimento de ensino promover a reformulação do currículo com adequação dos conteúdos e métodos de ensino. § 3º. - a avaliação deve possibilitar novas alternativas para o planejamento do estabelecimento de ensino e do sistema de ensino como um todo. (PARANÁ, 1999, p. 01)

Dessa forma, o professor, diante do diagnóstico apresentado, terá condições de reorganizar os conteúdos e as suas ações metodológicas, caso os estudantes não estejam aprendendo.

2. Formativa

A dimensão formativa da avaliação se articula com as outras dimensões. Nesse sentido, ela é formativa na medida em que, na perspectiva da concepção integradora de educação, da formação politécnica também integra os processos de formação

omnilateral, pois aponta para um aperfeiçoamento desses processos formativos seja para a vida, seja para o mundo do trabalho. Essa é a essência da avaliação formativa.

Os pressupostos colocados pela Resolução nº 06/2012 – CNE/CEB, já referenciada, indica uma concepção de educação ancorada no materialismo histórico. Isso significa que a avaliação também agrega essa concepção na medida em que objetiva que a formação dos estudantes incorpore as dimensões éticas e de cidadania. Assim, "o professor da Educação Profissional deve ser capaz de permitir que seus alunos compreendam, de forma reflexiva e crítica, os mundos do trabalho, dos objetos e dos sistemas tecnológicos dentro dos quais estes evoluem". (MACHADO, 2008, p. 18).

Nesse caso, a avaliação de caráter formativo permite aos professores a reflexão sobre as suas ações pedagógicas e, nesse processo formativo, planejá-las e reorganizá-las na perspectiva da inclusão, quando acolhe os estudantes com as suas dificuldades e limitações e aponta os caminhos de superação, em um "ato amoroso" (LUCKESI, 1999, p.168).

3. Somativa

O significado e a proposta da avaliação somativa é o de fazer um balanço do percurso da formação dos estudantes, diferentemente do modelo tradicional de caráter classificatório. O objetivo não é o de mensurar os conhecimentos apropriados, mas avaliar os itinerários formativos, na perspectiva de intervenções pedagógicas para a superação de dificuldades e avanços no processo.

Apesar de a terminologia somativa dar a ideia de "soma das partes", na concepção de avaliação aqui apresentada, significa que, no processo avaliativo o professor deverá considerar as produções dos estudantes realizadas diariamente por meio de instrumentos e estratégias diversificadas e, o mais importante, manter a integração com os conteúdos trabalhados – critérios de avaliação.

É importante ressaltar que a legislação vigente – Deliberação 07/99-CEE/PR, traz no seu artigo 6º, parágrafos 1º e 2º, o seguinte:

> Art. 6º - Para que a avaliação cumpra sua finalidade educativa, deverá ser contínua, permanente e cumulativa. § 1º – A avaliação deverá obedecer à ordenação e à sequência do ensino aprendizagem, bem como a orientação do currículo. § 2º – Na avaliação deverão ser considerados os resultados obtidos durante o período letivo, num processo contínuo cujo resultado venha incorporá-los, expressando a totalidade do aproveitamento escolar, tomando a sua melhor forma.

O envolvimento dos estudantes no processo de avaliação da sua aprendizagem é fundamental. Nesse sentido, a autoavaliação é um processo muito bem aceito no percurso da avaliação diagnóstica, formativa e somativa. Nele, os estudantes refletem sobre suas aprendizagens e têm condições de nelas interferirem.

DOS CRITÉRIOS

Critério no sentido restrito da palavra que dizer aquilo que serve de base para a comparação, julgamento ou apreciação. No entanto, no processo de avaliação da aprendizagem significa os princípios que servem de base para avaliar a qualidade do ensino. Assim, os critérios estão estritamente integrados ao conteúdo.

Para cada conteúdo elencado, o professor deve ter a clareza do que efetivamente deve ser trabalhado. Isso exige um planejamento cuja organização contemple todas as atividades, todas as etapas do trabalho docente e dos estudantes, ou seja, em uma decisão conjunta todos os envolvidos com o ato de educar apontem, nesse processo, o que ensinar, para que ensinar e como ensinar.

Portanto, estabelecer critérios articulados aos conteúdos pertinentes às unidades curriculares é essencial para a definição dos instrumentos avaliativos a serem utilizados no processo ensino e aprendizagem. Logo, estão critérios e instrumentos intimamente ligados e deve expressar no Plano de Trabalho Docente a concepção de avaliação na perspectiva formativa e transformadora.

DOS INSTRUMENTOS

Os instrumentos avaliativos são as formas que os professores utilizam no sentido de proporcionar a manifestação dos estudantes quanto a sua aprendizagem.

Segundo LUCKESI (1995, p.177, 178,179), devem-se ter alguns cuidados na operacionalização desses instrumentos, quais sejam:

> 1. Ter ciência de que, por meio dos instrumentos de avaliação da aprendizagem, estamos solicitando ao educando que manifeste a sua intimidade (seu modo de aprender, sua aprendizagem, sua capacidade de raciocinar, de poetizar, de criar estórias, seu modo de entender e de viver, etc.);
> 2. Construir os instrumentos de coleta de dados para a avaliação (sejam eles quais forem), com atenção aos seguintes pontos:
> - Articular o instrumento com os conteúdos planejados, ensinados e aprendidos pelos educandos, no decorrer do período escolar que se toma para avaliar;
> - Cobrir uma amostra significativa de todos os conteúdos ensinados e aprendidos de fato "- conteúdos essenciais;
> - Compatibilizar as habilidades (motoras, mentais, imaginativas...) do instrumento de avaliação com as habilidades trabalhadas e desenvolvidas na prática do ensino aprendizagem;
> - Compatibilizar os níveis de dificuldade do que está sendo avaliado com os níveis de dificuldade do que foi ensinado e aprendido;
> - Usar uma linguagem clara e compreensível, para salientar o que se deseja pedir. Sem confundir a compreensão do educando no instrumento de avaliação;
> - Construir instrumentos que auxiliem a aprendizagem dos educandos, seja pela demonstração da essencialidade dos conteúdos, seja pelos exercícios inteligentes, ou pelos aprofundamentos cognitivos propostos.
>
> 3. [...] estarmos atentos ao processo de correção e devolução dos instrumentos de avaliação da aprendizagem escolar aos educandos:
> a) Quanto à correção: não fazer espalhafato com cores berrantes;
> b) Quanto à devolução dos resultados: o professor deve, pessoalmente, devolver os instrumentos de avaliação de aprendizagem aos educandos, comentando-os, auxiliando-os a se autocompreender em seu processo pessoal de estudo, aprendizagem e desenvolvimento.

DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Em atendimento às Diretrizes para Educação Profissional, definidas pela Resolução nº 06/2012 – CNE/CEB, no seu artigo 34:

> Art. 34 – A avaliação da aprendizagem dos estudantes visa à sua progressão para o alcance do perfil profissional de conclusão, sendo contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, bem como dos resultados ao longo do processo sobre os de eventuais provas finais. (MEC, 2012.)

Diante do exposto, a avaliação será entendida como um dos aspectos de ensino pelo qual o professor estuda e interpreta os dados da aprendizagem dos estudantes e das suas ações pedagógicas, com as finalidades de acompanhar, diagnosticar e aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem em diferentes situações metodológicas.

A avaliação será expressa por notas, sendo a mínima para aprovação – 6,0 (seis vírgula zero), conforme a legislação vigente.

4. Recuperação de Estudos

De acordo com a legislação vigente, o aluno cujo aproveitamento escolar for insuficiente será submetido à recuperação de estudos de forma concomitante ao período letivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 06/2012.** Brasília: MEC, 2012.
LUCKESI, Cipriano Carlos. **A avaliação da aprendizagem escolar:** estudos e proposições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
NAGEL, Lizia Helena. **Avaliação, sociedade e escola:** fundamentos para reflexão. Curitiba, Secretaria de Estado da Educação-SEED/PR, 1985.
PARANÁ. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação 07/1999.** Curitiba: CEE-PR, 1999.
_____. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes da educação profissional:** fundamentos políticos e pedagógicos. Curitiba: SEED/ PR, 2006.

XI – ARTICULAÇÃO COM O SETOR PRODUTIVO

A articulação com o setor produtivo estabelecerá uma relação entre o estabelecimento de ensino e empresas que tenham relação com o Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Florestais, nas formas de entrevistas, visitas técnicas, palestras, reuniões com temas específicos com profissionais das empresas parceiras do estabelecimento de ensino.

XII – PLANO DE AVALIAÇÃO DO CURSO

O Curso será avaliado com instrumentos específicos, construídos pelo apoio pedagógico do estabelecimento de ensino para serem respondidos (amostragem de

metade mais um) por alunos, professores, pais de alunos, representante (s) da comunidade, conselho escolar, APMF.

Os resultados tabulados serão divulgados, com alternativas para solução.

XIII – INDICAÇÃO DO COORDENADOR DE CURSO

Deverá ser graduado com habilitação específica e experiência comprovada.

XIV – RECURSOS MATERIAIS

a. Biblioteca: (em espaço físico adequado e relacionar os itens da bibliografia específica do curso, conter quantidade);

b. Laboratório: indicar o (s) laboratório (s) de Informática e o (s) específico (s) do curso;

c. Instalações Físicas: indicar as outras instalações da instituição e ensino, observando os espaços (iluminação, aeração, acessibilidade) e os mobiliários adequados a cada ambiente e ao desenvolvimento do curso;

d. Equipamentos: relacionar os equipamentos e materiais essenciais ao curso, incluindo softwares.

XV – INDICAÇÃO DE PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

Deverá ser graduado com habilitação específica.

XVI – RELAÇÃO DE DOCENTES

Deverão ser graduados com habilitação e qualificação específica nas unidades curriculares, conforme descrito abaixo:

COMPONENTE CURRICULAR	HABILITAÇÃO

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS PESADAS – INTEGRADO

Formação Geral Básica	
Arte	Profissional Licenciado e habilitado conforme Resolução de Distribuição de Aulas vigente pela Secretaria Estadual de Educação e do Esporte
Educação Física	
Língua Inglesa	
Língua Portuguesa	
Matemática	
Biologia	
Física	
Química	
Filosofia	
Geografia	
História	
Sociologia	
Parte Flexível Obrigatória	
Projeto de Vida	
Educação Financeira	
Formação Técnica Obrigatória	
Climatização e Refrigeração	Licenciatura/Bacharelado/Tecnologia/Pós-Graduação em: Administração Gestão da Qualidade Eng. da Produção Processos Gerenciais Gestão Estratégica Manutenção Industrial Eng. De Manutenção Industrial Eng. Mecânica Eletromecânica Automação industrial
Desenho mecânico	
Diagnósticos de Falhas em Máquinas Pesadas	
Elementos de Máquinas e Transmissões	
Estatística - Controle Estatístico De Processos	
Estratégias na Manutenção - Estratégias e Qualidade na Manutenção	
Fundamentos do trabalho	

Gestão, Planejamento e controle da Manutenção	Eletrônica Eletrônica Industrial Eletrotécnica Automação Industrial Eng. Elétrica Eng. Eletrônica Eng. Eletrotécnica Eng. De Controle e Automação Eng. Mecatrônica
Informática Aplicada e Sistemas integrados em máquinas florestais	
Introdução à Máquinas Pesadas	
Manutenção	
Metodologia Científica	
Metrologia Aplicada a Sistemas Mecânicos	
Motores de Combustão Interna e Bombas Hidráulicas	
Segurança no trabalho	
Sistemas Eletrônicos	
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	
Soldagem	
Formação Técnica Eletiva	
Eletro hidráulica avançada Forwarder	
Eletro hidráulica avançada Feller Buncher	
Análise de falhas mecânicas	
Sistemas de Ar-condicionado, extinção de incêndio e Pós-tratamento (Arla)	
Motor Diesel - Desmontagem/ Montagem e diagnósticos	

XVII – CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Diploma: Ao concluir com sucesso o Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Pesadas conforme organização curricular aprovada, o aluno receberá o Diploma de Técnico de Manutenção de Máquinas Pesadas.

XVIII – CÓPIA DO REGIMENTO ESCOLAR E/OU ADENDO COM O RESPECTIVO ATO DE APROVAÇÃO DO NRE

A finalidade é constatar as normas do curso indicado no plano.

XIX – ANUÊNCIA DO CONSELHO ESCOLAR DO ESTABELECIMENTO MANTIDO PELO PODER PÚBLICO

Ata ou declaração com assinaturas dos membros.

XX - PLANO DE FORMAÇÃO CONTINUADA (DOCENTES)

A instituição de ensino deverá descrever o plano de formação continuada.