

**Administração Central  
Unidade de Ensino Médio e Técnico**

**GRUPO DE FORMULAÇÃO E ANÁLISES CURRICULARES**

**Capítulos 3, 4 e 7 do Plano de Curso da  
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de  
TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL**

**7-10-2010**

**CAPÍTULO 3 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO**

**MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO AÇÚCAR E ÁLCOOL**

O TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL é o profissional que atua no controle e na supervisão dos processos tecnológicos da produção de açúcar e álcool e subprodutos. Efetua análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de matérias-primas e produtos intermediários nas etapas dos processos de industrialização da cana-de-açúcar, faz controle de qualidade dos processos, aplica normas internacionais e nacionais, respeita os padrões de higiene e segurança do trabalho e preservação ambiental. Compõe equipe multidisciplinar nas fases de colheita, transporte, moagem, industrialização e distribuição dos produtos e subprodutos e de programas e procedimentos de segurança e análise de riscos.

**MERCADO DE TRABALHO**

- ❖ Usinas de açúcar e álcool.
- ❖ Destilarias.
- ❖ Empresas distribuidoras de combustíveis.
- ❖ Empresas de produção e venda de insumos industriais.
- ❖ Empresas distribuidoras de açúcar.
- ❖ Laboratórios de pesquisa.
- ❖ Indústrias químicas e afins.
- ❖ Cooperativas de fornecedores/ produtores de matéria-prima.
- ❖ Indústrias de bebidas gaseificadas.
- ❖ Indústrias de bebidas destiladas.
- ❖ Órgãos públicos.

**COMPETÊNCIAS GERAIS**

Ao concluir os MÓDULOS I, II, III e IV o TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL deverá ter construído as seguintes competências gerais que seguem.

- Identificar procedimentos experimentais baseados nas propriedades dos materiais, objetivando a separação de uma ou mais substâncias presentes em um sistema.
- Coordenar programas e efetuar procedimentos de segurança e de análise de processos industriais e laboratoriais, aplicando princípios de higiene industrial, controle ambiental e destinação final dos produtos.

- Reconhecer as transformações químicas que ocorrem no sistema de produção de açúcar e álcool.
- Estabelecer relação entre o calor envolvido nas transformações químicas e as massas de reagentes e produtos.
- Associar dados e informações sobre matérias-primas, reagentes e produtos de transformações químicas que ocorrem na produção de açúcar e álcool, com suas implicações ambientais e sociais.
- Identificar e avaliar consequências e riscos característicos do trabalho na área de produção.
- Decodificar a linguagem de sinais utilizados em saúde e segurança no trabalho na área de produção.
- Utilizar e operar equipamentos de trabalho dentro dos princípios de segurança, promovendo a sua manutenção preventiva.
- Avaliar os subprodutos gerados durante a fabricação do açúcar e álcool.
- Elaborar e interpretar fluxograma do processo produtivo.
- Operar, monitorar e controlar processos industriais químicos e sistemas de utilidades.
- Controlar a qualidade de matérias-primas, reagentes, produtos intermediários, finais e utilidades.
- Otimizar o processo produtivo, utilizando as bases conceituais dos processos químicos.
- Realizar análises químicas e físicas, manuseando equipamentos corretamente.
- Organizar e controlar estocagem e a movimentação de matérias-primas, reagentes e produtos.
- Aplicar princípios básicos de biotecnologia e de gestão de processos industriais e laboratoriais.
- Aplicar normas de exercício profissional e princípios éticos que regem a conduta do profissional do setor sucroalcooleiro/ química.
- Aplicar técnicas de *GMP (Good Manufacturing Practices)* – Boas Práticas de Fabricação – nos processos industriais e laboratoriais de controle de qualidade.
- Avaliar mecanismos de transmissão de calor em operação com trocas térmicas, destilação, absorção, extração, cristalização, evaporação.
- Aplicar princípios de instrumentação e sistemas de controle e automação.
- Analisar os procedimentos de higiene, limpeza e sanitização na produção sucroalcooleira.
- Identificar os fatores que influenciam o processo de geração de vapor e energia.
- Controlar a operação e funcionamento da caldeira.
- Identificar as possíveis perdas obtidas no processo de fabricação do açúcar e álcool.
- Avaliar as perdas industriais.
- Avaliar rendimento do processo de produção de açúcar, álcool e geração de vapor/ energia.

- Identificar e manusear comandos elétricos e eletrônicos.
- Coordenar operação de processos químicos e equipamentos tais como caldeira industrial, torre de resfriamento, troca iônica e refrigeração industrial.
- Coordenar procedimentos de segurança e de análises de riscos de processos industriais e laboratoriais, aplicando princípios de higiene industrial, controle ambiental e destinação final dos produtos.
- Planejar a manutenção autônoma e preventiva rotineira em equipamentos, instrumentos e acessórios.
- Avaliar a qualidade em laboratório das análises, utilizando metodologias e técnicas apropriadas.
- Utilizar técnicas microbiológicas de bactérias e leveduras.
- Avaliar a eficiência dos equipamentos, acessórios de extração, tratamento do caldo, geração de vapor/ energia.
- Avaliar a eficiência dos equipamentos, acessórios, fermentação e destilação.
- Avaliar a eficiência de evaporadores, cozedores.
- Contribuir de forma ética para a minimização da produção de resíduos de acordo com os princípios ambientais.
- Avaliar os impactos dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos sobre o meio ambiente.
- Interpretar a legislação ambiental brasileira e internacional.
- Avaliar modelos de gestão ambiental utilizados nos processos produtivos sucroalcooleiros.

### **ATRIBUIÇÕES/ RESPONSABILIDADES**

- ◆ Preparar e padronizar soluções.
- ◆ Manusear adequadamente matérias-primas, reagentes, produtos e subprodutos.
- ◆ Identificar máquinas, instrumentos e equipamentos do setor sucroalcooleiro.
- ◆ Organizar e controlar o estoque e a movimentação de matérias-primas, reagentes, produtos e subprodutos.
- ◆ Interpretar manuais e procedimentos.
- ◆ Coletar amostras de matérias-primas, produtos intermediários e finais e sistemas de utilidades.
- ◆ Controlar e operar caldeiras.
- ◆ Avaliar eficiência dos equipamentos, acessórios de extração, tratamento do caldo, geração de vapor e energia.
- ◆ Avaliar a eficiência dos equipamentos, acessórios de fermentação e destilação.
- ◆ Interpretar e analisar a qualidade da matéria-prima.
- ◆ Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises químicas.
- ◆ Utilizar ferramentas de análise de riscos de processos de acordo com os princípios de segurança.

- ◆ Orientar, treinar e monitorar as equipes na realização das análises e manutenção dos equipamentos.
- ◆ Treinar colaboradores em POP's – Procedimento Operacional Padrão.
- ◆ Elaborar relatórios técnicos.
- ◆ Organizar documentos e arquivos.
- ◆ Integrar o colaborador no local de trabalho.
- ◆ Participar do desenvolvimento de metodologias e análises.
- ◆ Monitorar e controlar a qualidade de matérias-primas, reagentes, produtos intermediários, finais e utilidades.
- ◆ Monitorar o processo de extração e preparo do caldo.
- ◆ Monitorar o processo de fabricação do açúcar.
- ◆ Monitorar e controlar o preparo do mosto.
- ◆ Monitorar e controlar o processo de fermentação.
- ◆ Monitorar e controlar o preparo e tratamento do fermento.
- ◆ Monitorar e controlar a centrifugação.
- ◆ Monitorar e controlar o processo de destilação do álcool.
- ◆ Otimizar o processo produtivo, utilizando as bases conceituais dos processos químicos e industriais.
- ◆ Executar a inspeção da manutenção corretiva e preventiva dos equipamentos, instrumentos e acessórios.
- ◆ Aferir instrumentos de análises e processos.
- ◆ Operar instrumentos de análises e processos.
- ◆ Operar equipamentos de processos de fabricação de açúcar e álcool.
- ◆ Operar equipamentos de sistemas de utilidades.
- ◆ Preparar equipamentos para manutenção.
- ◆ Realizar análises físico-químicas e microbiológicas.
- ◆ Organizar e controlar o armazenamento do álcool, açúcar e subprodutos.
- ◆ Supervisionar as conformidades durante as fases de processamento da cana-de-açúcar.
- ◆ Supervisionar a entrada de matérias-primas, amostras e reagentes.
- ◆ Atuar nos programas de higiene industrial e de prevenção de acidentes.
- ◆ Fazer a leitura de carta controle em sistemas de controle analógico e digital.
- ◆ Controlar operação de processos químicos e equipamentos tais como caldeira industrial, torre de resfriamento, troca iônica e refrigeração industrial.
- ◆ Controlar mecanismos de transmissão de calor e operação de equipamento com trocas térmicas, destilação, absorção, extração e cristalização.

- ◆ Executar a supervisão e a manutenção autônoma e preventiva rotineira em equipamentos, instrumentos e acessórios.

## **ÁREA DE ATIVIDADES**

### **A – PLANEJAR O TRABALHO**

- Especificar os materiais.
- Calcular os materiais e insumos.
- Selecionar os procedimentos para cada atividade.
- Verificar as condições de segurança ambiental e de equipamentos de proteção individual.
- Comunicar o cronograma à equipe.
- Estabelecer cronograma de atividades.
- Providenciar as disponibilidades dos materiais, insumos e pessoal.
- Quantificar pessoal.
- Utilizar equipamentos, instrumentos e acessórios.
- Programar etapas de trabalho.

### **B – PARTICIPAR DE PESQUISAS PARA MELHORIA, ADEQUAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS SOB SUPERVISÃO**

- Definir estratégias para melhoria, adequação e desenvolvimento de novos produtos.
- Aplicar normas técnicas e legislação vigente.
- Assessorar a implementação de mudanças aprovadas.

### **C – PARTICIPAR DO SISTEMA DE QUALIDADE DA EMPRESA**

- Atuar no processo de melhoria contínua.
- Atender aos procedimentos definidos pelo sistema de garantia da qualidade.
- Monitorar qualidade dos fornecedores.
- Colaborar nas auditorias internas e externas da qualidade.
- Verificar a metodologia de ensaio.

### **D – PARTICIPAR NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E FORNECEDORES**

- Realizar testes no desenvolvimento de novos produtos.
- Organizar a produção em escala de lote piloto.
- Monitorar resultado dos testes dos novos produtos.
- Participar na avaliação de novos fornecedores.

### **E – COLABORAR NO DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS DE ANÁLISES**

- Testar normas e métodos atuais de análises.
- Elaborar procedimentos e instruções de trabalho.
- Otimizar metodologias de análises.
- Validar metodologias.
- Padronizar procedimentos de análises.

### **F – SUPERVISIONAR TECNICAMENTE OS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**

- Assegurar a disponibilidade dos insumos.
- Assegurar condições higiênico-sanitárias (ambiental e pessoal).
- Assegurar condições operacionais (temperatura, pressão e outras).
- Assegurar condições de apoio (manutenção, caldeira, refrigeração e serviços gerais).
- Monitorar processos de mistura, cocção, fermentação e outros.
- Acompanhar a concentração do produto por meio de sensores.

- Controlar o pH através do painel de controle ou potenciômetro.
- Controlar o tempo de produção.
- Verificar a pressão através do painel de controle e/ ou manômetro.
- Verificar as condições do empacotamento e embalagem do produto final.
- Corrigir desvios do processo.

#### **G – SUPERVISIONAR O CONTROLE DE QUALIDADE NAS ETAPAS DE PRODUÇÃO**

- Realizar análises físico-químicas das matérias-primas, produtos nas diversas fases da fabricação.
- Realizar análises microbiológicas das matérias-primas e produtos nas diversas fases da fabricação.
- Realizar as análises sensoriais das matérias-primas e dos produtos nas diversas fases da fabricação.
- Realizar análises físicas de matérias-primas e produtos desde a fabricação até o produto final.
- Acompanhar testes de desempenho de matérias-primas e insumos na linha de produção.

#### **H – SUPERVISIONAR PROCESSO DE PRODUÇÃO**

- Definir equipe de trabalho.
- Coordenar equipes de trabalho.
- Organizar fluxo de produção.
- Elaborar cronograma de produção.
- Emitir ordens de serviço.
- Efetuar controles do processo produtivo.
- Monitorar parâmetro de poluição ambiental.
- Solicitar manutenção de máquinas e equipamentos.
- Realizar avaliação de desempenho.
- Garantir cumprimento de normas de segurança.

#### **I – PARTICIPAR DE PROGRAMAS DE QUALIDADE**

- Analisar indicadores de qualidade.
- Participar de auditorias de qualidade.

#### **J – PARTICIPAR NA DEFINIÇÃO OU REESTRUTURAÇÃO DAS INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

- Elaborar leiaute.
- Especificar máquinas e equipamentos.
- Definir fluxo de produção.
- Acompanhar montagem e instalação de equipamentos.
- Testar máquinas e equipamentos.

#### **K – PRESTAR ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

- Identificar necessidades do cliente.
- Identificar problemas técnicos.
- Propor alternativas para solução de problemas.
- Resolver problemas técnicos.
- Propor melhorias no processo de fabricação e do produto.
- Realizar visitas técnicas.

#### **L – COORDENAR EQUIPES**

- Acompanhar o desempenho no local de trabalho.
- Supervisionar equipes de trabalho.
- Identificar necessidades de treinamento.
- Realizar treinamento.
- Avaliar os resultados de desempenho no local de trabalho.

#### **M – ELABORAR DOCUMENTOS**

- Emitir laudos técnicos.
- Redigir relatório técnico para legalização de produto.

#### **N – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Exercer liderança.
- Coordenar equipes.
- Demonstrar visão sistêmica do processo de produção.
- Sintetizar informações e idéias.
- Dar provas de auto-organização.
- Demonstrar criatividade.

### **PERFIL PROFISSIONAL DA QUALIFICAÇÃO**

#### **MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

##### **ATRIBUIÇÕES/ RESPONSABILIDADES**

- ◆ Ser criativo.
- ◆ Ter conhecimento em informática.
- ◆ Interpretar e utilizar normas técnicas de ensaio e especificações.
- ◆ Organizar o local de trabalho.
- ◆ Preencher fichas e formulários.
- ◆ Elaborar relatórios técnicos.
- ◆ Preparar e padronizar soluções.
- ◆ Identificar máquinas e equipamentos do setor sucroalcooleiro.
- ◆ Organizar e controlar estocagem e a movimentação de matérias-primas, reagentes e produtos.
- ◆ Interpretar o fluxograma da produção do açúcar e álcool.
- ◆ Coletar amostras da matéria-prima.
- ◆ Interpretar procedimentos técnicos.
- ◆ Organizar vidrarias e reagentes.
- ◆ Seguir normas de segurança, higiene, saúde, qualidade e preservação ambiental.
- ◆ Acompanhar o descarregamento da matéria-prima.
- ◆ Interpretar análises de pré-colheita.
- ◆ Interpretar gráficos de maturação e produtividade.
- ◆ Reconhecer as características tecnológicas da cana-de-açúcar.

## **ÁREA DE ATIVIDADES**

### **A – PLANEJAR O TRABALHO**

- Interpretar ordem de serviço.
- Providenciar a disponibilidade dos materiais e insumos.

### **B – PREPARAR VIDRARIAS E SIMILARES**

- Identificar, lavar, secar, embalar, esterilizar e despirogenizar vidrarias.
- Identificar condição de uso de vidrarias.
- Armazenar vidrarias.

### **C – PREPARAR SOLUÇÕES**

- Selecionar vidrarias e equipamentos.
- Medir reagentes (peso, volume).
- Misturar reagentes.
- Homogeneizar a solução.
- Identificar conteúdo na vidraria, com etiqueta e caneta-pincel.
- Filtrar solução.
- Medir pH, condutividade e turbidez da água e solução.
- Padronizar solução.
- Rotular solução.
- Armazenar solução.

### **D – PREPARAR EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO**

- Interpretar manual de operações.
- Identificar tensão elétrica de equipamentos.
- Selecionar, montar e desmontar acessórios.
- Verificar aferição de equipamentos.

### **E – ANALISAR AMOSTRAS**

- Interpretar instruções do plano de amostragem.
- Coletar amostras de insumos e matérias-primas.
- Etiquetar amostras.
- Registrar os dados das amostras.
- Realizar procedimentos para preservação das características das amostras.
- Preparar amostras para análise, conforme procedimentos.
- Separar reagentes e soluções.
- Interpretar dados obtidos.

### **F – ORGANIZAR O TRABALHO CONFORME NORMAS DE SEGURANÇA, SAÚDE OCUPACIONAL E MEIO AMBIENTE**

- Etiquetar materiais químicos e amostras para armazenamento.
- Higienizar ambiente de trabalho.
- Descartar resíduos.
- Manter o ambiente organizado distribuindo os acessórios e equipamentos de forma organizada.

### **G – PARTICIPAR DE PESQUISA PARA MELHORIA, ADEQUAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS SOB SUPERVISÃO**

- Testar formulação do produto.



## **H – PARTICIPAR DO SISTEMA DA QUALIDADE DA EMPRESA**

- Atuar no processo de melhoria contínua.
- Atender aos procedimentos definidos pelo sistema de garantia de qualidade.

## **I – SUPERVISIONAR TECNICAMENTE OS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**

- Controlar o peso através da balança.

## **J – SUPERVISIONAR O CONTROLE DA QUALIDADE NAS ETAPAS DE PRODUÇÃO**

- Acompanhar testes de desempenho da matéria-prima e insumos na linha de produção.

## **K – PLANEJAR O TRABALHO DE APOIO AO LABORATÓRIO**

- Interpretar ordens de serviço programadas.
- Programar o suprimento de materiais.
- Relacionar materiais, equipamentos e instrumentos.
- Preencher fichas e formulários.

## **L – ELABORAR DOCUMENTOS**

- Redigir relatórios.
- Elaborar relatórios de análises.

## **M – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Trabalhar em equipe.
- Demonstrar capacidade de acuidade visual.
- Redigir com clareza.
- Demonstrar comprometimento com o trabalho.
- Comunicar-se.
- Demonstrar atenção e concentração.
- Demonstrar iniciativa.
- Manter bom relacionamento interpessoal.
- Agir com dinamismo.

## **MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA**

### **ATRIBUIÇÕES/ RESPONSABILIDADES**

- ◆ Interpretar procedimentos e manuais.
- ◆ Coletar amostras de matérias-primas, produtos intermediários e finais.
- ◆ Preparar amostras instrumentos e reagentes.
- ◆ Interpretar e analisar a qualidade da matéria-prima.
- ◆ Utilizar ferramentas de análise de riscos de processos de acordo com os princípios de segurança.
- ◆ Controlar a qualidade das matérias-primas, reagentes, produtos intermediários e finais e sistemas de utilidades.
- ◆ Operar e controlar processos de tratamento de águas e efluentes.
- ◆ Monitorar parâmetros de poluição ambiental.
- ◆ Seguir as normas e procedimentos técnicos, de qualidade e de segurança.
- ◆ Orientar a equipe para a utilização do EPI.
- ◆ Controlar e monitorar equipamentos de recepção da matéria-prima: balança, hilo.

- ◆ Controlar e monitorar equipamentos de extração de caldos: moendas e difusores.
- ◆ Aplicar princípios básicos de gestão de processos industriais e laboratoriais.
- ◆ Preparar equipamentos para a manutenção.
- ◆ Operar e monitorar painéis de controle na extração do caldo.
- ◆ Aferir instrumentos para análise.
- ◆ Organizar e controlar a estocagem e a movimentação das matérias-primas e insumos.

## **ÁREA DE ATIVIDADE**

### **A – PLANEJAR O TRABALHO**

- Elaborar relatórios de visitas técnicas.

### **B – CONTROLAR ETAPAS DO PROCESSO QUÍMICO**

- Interpretar dados dos instrumentos de controle.
- Registrar não conformidades.
- Monitorar variáveis (pressão, vazão, temperatura).
- Realizar atividades operacionais acessórias.

### **C – REALIZAR ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICAS**

- Coletar amostras de produtos.
- Aferir instrumentos de análise.
- Efetuar testes químicos e físicos de rotinas (aferição das condições do processo).
- Descartar amostras analisadas (conforme normas ambientais).

### **D – SUPERVISIONAR TECNICAMENTE OS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**

- Assegurar condições higiênico-sanitárias.
- Assegurar condições operacionais (temperatura, pressão e outros).
- Controlar o pH através de painel de controle ou potenciômetro.

### **E – SUPERVISIONAR O CONTROLE DA QUALIDADE NAS ETAPAS DE PRODUÇÃO**

- Realizar as análises sensoriais das matérias-primas e dos produtos nas diversas fases da fabricação (recepção, extração e tratamento do caldo).

### **F – TRABALHAR CONFORME NORMAS DE SEGURANÇA**

- Interpretar normas e procedimentos de segurança.
- Identificar condições inseguras no trabalho.
- Sinalizar áreas de risco.
- Registrar incidentes e acidentes.

### **G – CONTROLE AMBIENTAL, SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL**

- Proceder de acordo com as normas ambientais internacionais e a legislação ambiental aplicável ao setor industrial.
- Aplicar técnicas de estocagem e transporte em relação aos possíveis danos ambientais.

### **H – CONTROLAR FLUXO DE MATERIAIS E INSUMOS**

- Preparar sistema de fluxo de materiais e insumos.
- Operar equipamentos de transporte (empilhadeiras, esteiras, pontes e elevadores).

- Selecionar meios de transporte para movimentação de materiais e insumos.

## **I – ORGANIZAR O TRABALHO CONFORME NORMAS DE SEGURANÇA, SAÚDE OCUPACIONAL E MEIO AMBIENTE**

- Conduzir análises para auxiliar no controle de emissões do processo.
- Efetuar descarte ou reaproveitamento da amostra conforme procedimentos estabelecidos.

## **J – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Demonstrar bom relacionamento interpessoal.
- Demonstrar dinamismo.
- Demonstrar responsabilidade.
- Aplicar ferramentas de informática.

## **MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL**

O AUXILIAR EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL é o profissional que organiza o trabalho no laboratório, realiza análises físico-químicas de amostras da matéria-prima em diversas etapas do processo, utilizando equipamentos e instrumentos adequados, opera máquinas, equipamentos, instrumentos monitorando as etapas de geração e cogeração de energia na fabricação do açúcar e álcool.

### **ATRIBUIÇÕES/ RESPONSABILIDADES**

- Selecionar procedimentos de preparação e execução de análise.
- Operar, monitorar e controlar processos industriais, químicos e sistemas de utilidades.
- Identificar e distinguir a necessidade de manutenção preventiva e corretiva em instrumentos e equipamentos.
- Proceder de acordo com os padrões técnicos estabelecidos e normas operacionais e de segurança no meio ambiente, bem como as normas específicas para análises físico-químicas e microbiológicas.
- Auxiliar profissionais na implementação de projetos de gestão ambiental e de coordenação de equipes.
- Monitorar os procedimentos de substituição de equipamentos danificados, identificando e mantendo o histórico de ocorrências.
- Operar sistemas de utilidades.
- Monitorar e controlar os processo de evaporação, cozimento e cristalização.
- Monitorar e controlar o processo de centrifugação.
- Monitorar e controlar a geração de subprodutos.
- Avaliar o rendimento do processo de fabricação do açúcar.
- Organizar e controlar condições de armazenamento do açúcar.
- Controlar a qualidade do açúcar.
- Organizar e controlar condições de armazenamento dos subprodutos.

- Controlar mecanismos de transmissão de calor nos processo de fabricação do açúcar.
- Monitorar a manutenção autônoma de máquinas e equipamentos.

## **ÁREA DE ATIVIDADES**

### **A – PLANEJAR O TRABALHO**

- Verificar condições de segurança ambiental e de equipamentos de proteção individual.
- Estabelecer cronograma de atividades.

### **B – PARTICIPAR DE PESQUISAS PARA MELHORIA, ADEQUAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS SOB SUPERVISÃO**

- Assessorar a implementação das mudanças aprovadas.
- Aplicar normas técnicas e legislação vigente.
- Controlar o tempo de produção.

### **C – ELABORAR DOCUMENTOS**

- Elaborar procedimentos operacionais na produção e no controle de qualidade.

### **D – EXECUTAR ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS**

- Executar análises instrumentais qualitativas e quantitativas.
- Verificar a calibração de equipamentos.
- Executar análise.
- Registrar resultados.
- Interpretar resultados de análises e emitir relatórios.
- Informar os resultados.

### **E – CONTROLAR QUALIDADE**

- Controlar a qualidade da matéria-prima.
- Controlar a qualidade de produtos e processos.
- Controlar a qualidade do produto acabado.

### **F – CONTROLE AMBIENTAL, SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL**

- Avaliar a importância e os aspectos práticos da preservação do meio ambiente, do impacto dos processos industriais e de tratamento de resíduos.
- Monitorar a qualidade do efluente gerado frente aos padrões determinantes pelos órgãos de controle.

### **G – TRABALHAR SEGUNDO NORMAS DE SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE**

- Atuar na prevenção de acidentes.
- Conduzir análises para auxiliar no controle de emissões do processo.
- Pesquisar métodos de recuperação, reciclagem e reaproveitamento de resíduos industriais.
- Otimizar métodos de tratamentos de resíduos industriais.
- Minimizar impactos ambientais indesejáveis.

### **H – PARTICIPAR DE PROGRAMA DE QUALIDADE**

- Analisar indicadores de qualidade.
- Participar de auditorias de qualidade.

### **I – INSPECIONAR INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

- Analisar condições de funcionamento dos equipamentos.

- Verificar a validade da calibração dos instrumentos.
- Preencher listas de verificações pré-estabelecidas dos equipamentos e sistemas.

#### **J – OPERAR EQUIPAMENTOS DE CAMPO**

- Inserir informações dos equipamentos de campo no painel.

#### **K – OPERAR INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS**

- Operar instalações industriais.
- Elaborar relatório de manutenção e processos.
- Operar equipamentos de campo e painel de controle.
- Registrar alterações no processo.

#### **L – ZELAR PELO FUNCIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

- Relacionar equipamentos e área para realizar manutenção.
- Realizar reparos de manutenção.

#### **M – DEMONSTRAR COMPETÊNCIAS PESSOAIS**

- Exercer liderança.
- Distinguir com sensibilidade odores e ruídos.
- Atuar com responsabilidade técnica.
- Aplicar recursos da informática como usuário.
- Otimizar custos do laboratório.

## **CAPÍTULO 4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

### **4.1. Estrutura Modular**

O currículo foi organizado de modo a garantir o que determina Resolução CNE/CEB 04/99 atualizada pela Resolução CNE/CEB n.º 01/2005, o Parecer CNE/CEB n.º 11/2008, a Resolução CNE/CEB n.º 03/2008 a Deliberação CEE n.º 79/2008 e as Indicações CEE n.º 8/2000 e 80/2008, assim como as competências profissionais que foram identificadas pelo CEETEPS, com a participação da comunidade escolar.

A organização curricular da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL está organizada de acordo com o Eixo Tecnológico de “Produção Industrial” e estruturada em módulos articulados, com terminalidade correspondente à qualificação profissional de nível técnico identificada no mercado de trabalho.

Os módulos são organizações de conhecimentos e saberes provenientes de distintos campos disciplinares e, por meio de atividades formativas, integram a formação teórica à formação prática, em função das capacidades profissionais que se propõem desenvolver.

Os módulos, assim constituídos, representam importante instrumento de flexibilização e abertura do currículo para o itinerário profissional, pois que, adaptando-se às distintas realidades regionais, permitem a inovação permanente e mantêm a unidade e a equivalência dos processos formativos.

A estrutura curricular que resulta dos diferentes módulos estabelece as condições básicas para a organização dos tipos de itinerários formativos que, articulados, conduzem à obtenção de certificações profissionais.

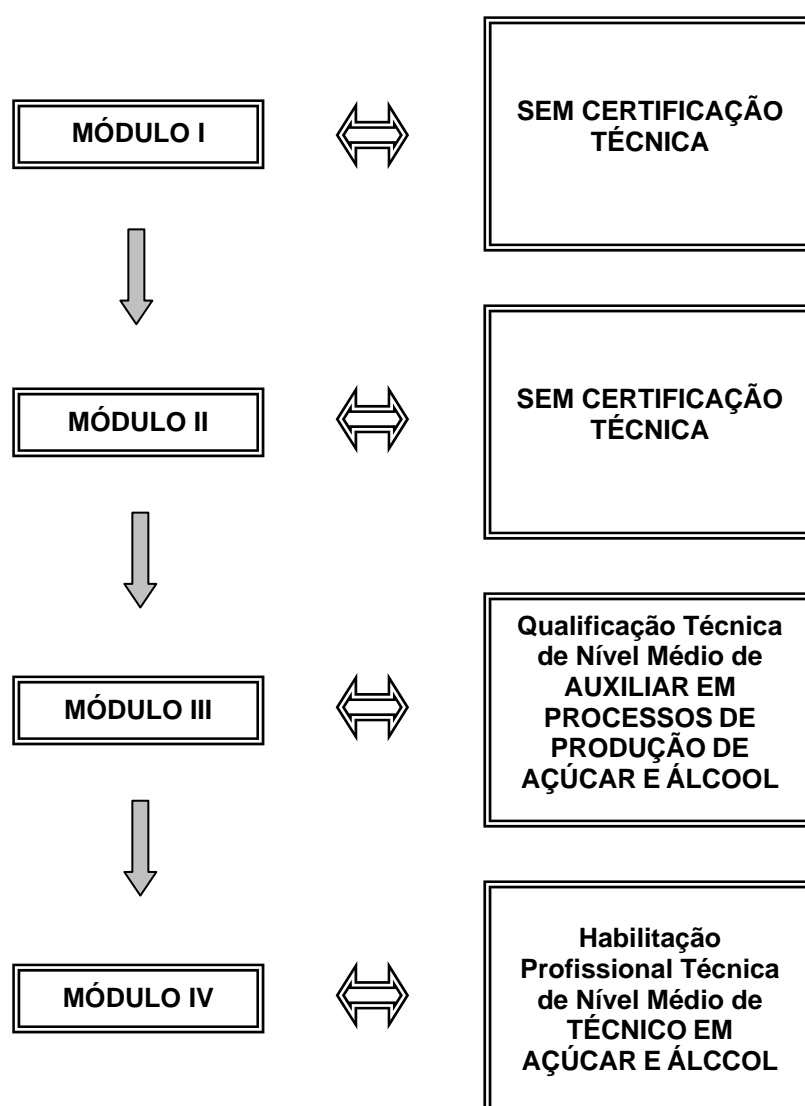
### **4.2. Itinerário Formativo**

O curso de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL é composto por quatro módulos.

Os MÓDULOS I e II não oferecem terminalidades e serão destinados à construção de um conjunto de competências que subsidiarão o desenvolvimento de competências mais complexas, previstas para os módulos subsequentes.

O aluno que cursar os MÓDULOS I, II e III concluirá a Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL.

Ao completar os MÓDULOS I, II, III e IV o aluno receberá o Diploma de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL, desde que tenha concluído, também, o Ensino Médio.





### 4.3. Proposta de Carga Horária por Componente Curricular

#### MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

Componentes Curriculares	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
I.1 – Produção de Matéria-Prima I	40	50	00	00	40	50	32	40
I.2 – Operação de Processos Físicos I	40	50	00	00	40	50	32	40
I.3 – Análise de Processos Orgânicos	40	50	00	00	40	50	32	40
I.4 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	60	50	00	00	60	50	48	40
I.5 – Aplicativos Informatizados na Produção de Açúcar e Alcool	00	00	60	50	60	50	48	40
I.6 – Controle Ambiental e Segurança Industrial	60	50	00	00	60	50	48	40
I.7 – Operação de Equipamentos e Processos I	60	50	40	50	100	100	80	80
I.8 – Análise de Processos Inorgânicos	40	50	60	50	100	100	80	80
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>350</b>	<b>160</b>	<b>150</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>

#### MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

Componentes Curriculares	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
II.1 – Produção de Matéria-Prima II	40	50	00	00	40	50	32	40
II.2 – Operação de Equipamentos e Processos II	60	50	40	50	100	100	80	80
II.3 – Operação e Controle de Processos Industriais	60	50	00	00	60	50	48	40
II.4 – Inglês Instrumental	40	50	00	00	40	50	32	40
II.5 – Operação de Processos Físicos II	60	50	00	00	60	50	48	40
II.6 – Projetos e Instalações Industriais	20	25	40	25	60	50	48	40
II.7 – Análise e Controle de Processos	60	50	40	50	100	100	80	80
II.8 – Ética e Cidadania Organizacional	40	50	00	00	40	50	32	40
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>375</b>	<b>120</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>



**MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL**

Componentes Curriculares	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
III.1 – Automação Industrial I	60	50	00	00	60	50	48	40
III.2 – Controle de Qualidade I	60	50	40	50	100	100	80	80
III.3 – Tecnologia da Fabricação do Álcool I	60	50	40	50	100	100	80	80
III.4 – Tecnologia da Fabricação do Açúcar I	60	50	40	50	100	100	80	80
III.5 – Gestão de Processos e Atividades	40	50	00	00	40	50	32	40
III.6 – Sistemas de Utilidades e Energia	20	25	40	25	60	50	48	40
III.7 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Açúcar e Álcool	40	50	00	00	40	50	32	40
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>325</b>	<b>160</b>	<b>175</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>

**MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL**

Componentes Curriculares	Carga Horária							
	Horas-aula						Total em Horas	Total em Horas – 2,5
	Teórica	Teórica – 2,5	Prática Profissional	Prática Profissional – 2,5	Total	Total – 2,5		
IV.1 – Controle de Qualidade II	40	50	60	50	100	100	80	80
IV.2 – Logística na Produção de Açúcar e Álcool	60	50	00	00	60	50	48	40
IV.3 – Automação Industrial II	40	50	00	00	40	50	32	40
IV.4 – Higiene e Sanitização na Produção de Açúcar e Álcool	40	50	00	00	40	50	32	40
IV.5 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Açúcar e Álcool	00	00	60	50	60	50	48	40
IV.6 – Tecnologia de Subprodutos	40	50	00	00	40	50	32	40
IV.7 – Tecnologia da Fabricação do Álcool II	20	25	40	25	60	50	48	40
IV.8 – Tecnologia da Fabricação do Açúcar II	60	50	40	50	100	100	80	80
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>325</b>	<b>200</b>	<b>175</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>400</b>

#### 4.4. Competências, Habilidades e Bases Tecnológicas por Componente Curricular MÓDULO I – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

<b>I.1 – PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA I</b>					
<b>Função: Produção Vegetal</b>					
<b>COMPETÊNCIAS</b>		<b>HABILIDADES</b>		<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>	
1. Interpretar dados estatísticos de pesquisa da evolução da cultura de cana-de-açúcar no Brasil e no mundo.  2. Caracterizar morfológicamente as estruturas vegetativas de cana-de-açúcar.  3. Identificar elementos vegetativos que caracterizam variedades de cana-de-açúcar.  4. Selecionar as variedades de interesse econômico.  5. Identificar elementos químicos essenciais e sua influência na qualidade da matéria-prima.  6. Avaliar técnicas do preparo do solo e sua influência na qualidade da matéria-prima.  7. Identificar as diferentes práticas culturais e sua utilização de acordo com o estágio da cultura.  8. Identificar as principais pragas, doenças e plantas invasoras da cana-de-açúcar e avaliar os danos econômicos.  9. Identificar os métodos de prevenção, erradicação e controle de pragas.  10. Avaliar a influência dos fatores climáticos na obtenção da cana-de-açúcar relacionando a sua produtividade industrial.		1. Pesquisar dados da expansão da cultura de cana-de-açúcar no Brasil e no mundo.  2. Fazer o reconhecimento das partes vegetativas da planta cana-de-açúcar.  3. Reconhecer características de variedades da cana-de-açúcar.  4. Indicar técnicas de preparo de acordo com o tipo de solo.  5. Indicar técnicas de cultivo de acordo com o estágio da cultura.  6. Fazer a calagem e adubação de acordo com as exigências do solo e da planta.  7. Monitorar o plantio.  8. Fazer o reconhecimento de plantas daninhas, pragas e doenças que prejudicam a cultura de cana-de-açúcar.  9. Indicar os métodos de prevenção e erradicação de pragas, doenças e plantas invasoras.  10. Enumerar as influências dos fatores climáticos na produção da cana-de-açúcar.		1. Origem e expansão da cultura de cana-de-açúcar no Brasil e no mundo  2. Importância econômica  3. Distribuição geográfica  4. Botânica da cana-de-açúcar: • morfologia  5. Variedades: • características  6. Características tecnológicas  7. Solo: • preparo do solo  8. Calagem, gessagem, adubação  9. Plantio  10. Tratos culturais na cultura da cana-de-açúcar  11. Controle de pragas e doenças  12. Controle de ervas daninhas: • uso de herbicidas pré e pós-emergente  13. Controle biológico das pragas da cana-de-açúcar  14. Fatores edafoclimáticos que influenciam no desenvolvimento e maturação da cana-de-açúcar	
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

<b>I.2 – OPERAÇÃO DE PROCESSOS FÍSICOS I</b>					
<b>Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos</b>					
<b>COMPETÊNCIAS</b>		<b>HABILIDADES</b>		<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>	
1. Compreender os princípios de óptica.  2. Monitorar e corrigir variáveis de processo.  3. Compreender os princípios básicos de instrumentos e sistemas de controle e automação.  4. Compreender os princípios de eletricidade.  5. Identificar e caracterizar procedimentos operacionais e aspectos práticos de equipamentos elétricos.		1. Fazer leituras em instrumentos.  2. Identificar as funções dos equipamentos e acessórios de operação e controle.  3. Operar painéis de controle.  4. Ler e interpretar variáveis de processos em sistemas de controle analógico e digital.  5. Racionalizar o uso de energia.  6. Reconhecer grandezas elétricas e sua utilização.  7. Ler e interpretar manuais de equipamentos e instrumentos de operação.		1. Óptica: • espelhos esféricos, lentes esféricas; • refração da luz; • prismas  2. Eletricidade: • grandezas elétricas; • princípios de eletrostática, condutores, isolantes; • potência, trabalho, corrente elétrica; • capacitores; • magnetismo e eletromagnetismo  3. Ondulatória: • comprimento de ondas; • frequência de ondas	
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

### I.3 – ANÁLISE DE PROCESSOS ORGÂNICOS

#### Função: Análise de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Caracterizar produtos orgânicos.  2. Reconhecer cadeias orgânicas nos diferentes compostos orgânicos.  3. Interpretar os métodos utilizados nas reações orgânicas.  4. Interpretar os tipos de isomeria.  5. Identificar os tipos isômeros.	1. Identificar preliminarmente a matéria-prima de acordo com a química orgânica.  2. Ler e interpretar as funções.  3. Selecionar procedimentos de preparação de serviços de análise.  4. Reconhecer as funções orgânicas.  5. Reconhecer compostos orgânicos.  6. Aplicar técnicas analíticas para reconhecer açúcares isômeros.  7. Reconhecer as funções orgânicas através da isomeria.	1. Introdução à química orgânica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• características do átomo de carbono;</li> <li>• classificação;</li> <li>• tipos de cadeias</li> </ul> 2. Funções orgânicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• álcool;</li> <li>• aldeídos;</li> <li>• ésteres;</li> <li>• cetonas;</li> <li>• aminas</li> </ul> 3. Compostos orgânicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• carboidratos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ monossacarídeos, dissacarídeos, polissacarídeos, carbono quiral, substâncias levógiras e dextrógiras</li> </ul> </li> <li>• lipídeos e fosfolídeos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ saturados, insaturados e formação de membranas</li> </ul> </li> <li>• aminoácidos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ligações peptídicas</li> </ul> </li> <li>• proteínas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ estruturas primárias, secundárias, terciária e quaternárias</li> </ul> </li> <li>• funções:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ atividade enzimática, inibição e regulação enzimática</li> </ul> </li> </ul> 4. Isomeria plana: <ul style="list-style-type: none"> <li>• funções</li> </ul> 5. Isomeria espacial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• funções</li> </ul>

#### Carga Horária (horas-aula)

Teórica	40	Prática	00	Total	40 Horas-aula
Teórica (2,5)	50	Prática (2,5)	00	Total (2,5)	50 Horas-aula

## I.4 – LINGUAGEM, TRABALHO E TECNOLOGIA

### Função: Montagem de Argumentos e elaboração de Textos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Analisar textos técnicos/comerciais do eixo tecnológico produção industrial com foco no setor sucroalcooleiro, por meio de indicadores linguísticos (vocabulário, morfologia, sintaxe, semântica, gráfica, pontuação) e de indicadores extralinguísticos (efeitos de sentido e contextos socioculturais e modelos pré-estabelecidos de produção de textos).</p> <p>2. Redigir correspondência técnica (ofícios, memorandos, comunicados, cartas, avisos, pareceres, atas, notas, relatórios, convocações, declarações, recibos, <i>curriculum vitae</i>/ cartas currículo) de acordo com normalizações e com convenções técnicas da área administrativa.</p> <p>3. Identificar e aplicar elementos de coerência e de coesão em artigos e em documentação técnico-administrativa.</p> <p>4. Pesquisar e analisar informações técnicas da área de açúcar e álcool, em diversas fontes, convencionais (livros, jornais, revistas) e eletrônicos (informações disponíveis em meios virtuais como a Internet).</p> <p>5. Correlacionar técnicas de produção de textos técnicos a recursos de informática (editores eletrônicos de texto).</p>	<p>1. Utilizar recursos linguísticos (vocabulários, morfologia, sintaxe, semântica, gráfica, pontuação, etc.), de coerência e coesão, visando ao atingimento de objetivos da comunicação comercial, especificamente relativos à área agropecuária, com foco na área de química, açúcar e álcool.</p> <p>2. Utilizar instrumentos-base da leitura e redação técnica, como por exemplo, dicionários de língua e dicionários técnicos, gramáticas, manuais e aplicativos de edição de textos.</p> <p>3. Selecionar fontes de pesquisa convencionais (livros, jornais, revistas) e eletrônicas (informações disponíveis em meios virtuais como a Internet).</p> <p>4. Aplicar modelos de correspondência comercial (ofícios, memorandos, comunicados, cartas, avisos, pareceres, atas, notas, relatórios, convocações, declarações, recibos, <i>curriculum vitae</i>/ cartas currículo).</p> <p>5. Expedir correspondência comercial por meios convencionais (correio, fax, entrega em mãos) e por meios informatizados (mensagens eletrônicas via Internet).</p>	<p>1. Princípios de terminologia aplicados ao eixo tecnológico de produção industrial, com foco no setor sucroalcooleiro</p> <p>2. Conceitos de coerência e de coesão aplicados à análise e produção de textos técnicos</p> <p>3. Tipos e modelos de correspondência comercial padrão da área administrativa</p> <p>4. Parâmetros de níveis de formalidade e de adequação de textos a diversas circunstâncias de comunicação</p> <p>5. Editores eletrônicos de texto</p> <p>6. Princípios de utilização de sistemas de correspondência eletrônica e de informações disponibilizadas em ambientes virtuais</p>

#### Carga Horária (horas-aula)

<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## I.5 – APLICATIVOS INFORMATIZADOS NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

### Função: Uso e Gestão de Computares e Sistemas Operacionais

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS				
<p>1. Manter-se atualizado em relação às novas linguagens e novos programas de computador.</p> <p>2. Identificar sistemas operacionais e aplicativos úteis para o setor sucroalcooleiro na produção de açúcar e álcool.</p> <p>3. Identificar equipamentos e acessórios utilizáveis no setor sucroalcooleiro na produção de açúcar e álcool.</p> <p>4. Identificar e operar sistemas gerenciadores de banco de dados.</p> <p>5. Selecionar e classificar informações à área de açúcar e álcool por meio eletrônico.</p>	<p>1. Utilizar aplicativos de informática gerais e específicos para o gerenciamento de atividade do setor sucroalcooleiro na produção de açúcar e álcool.</p> <p>2. Utilizar equipamentos e acessórios específicos para o setor sucroalcooleiro na produção do açúcar e álcool.</p> <p>3. Organizar banco de dados de fornecedores e produtos.</p> <p>4. Elaborar relatório.</p> <p>5. Utilizar a Internet como fonte de pesquisa.</p>	<p>1. Fundamentos dos equipamentos de processamento de informações de natureza mecânica, elétrica e eletrônica</p> <p>2. Fundamentos do sistema operacional <i>Windows</i> e dos aplicativos do Pacote <i>Office</i>:                      • sistemas informatizados de textos, planilhas eletrônicas e banco de dados</p> <p>3. Noções de alimentação e informações de sistemas para o gerenciamento de atividades na produção de açúcar e álcool e subprodutos</p> <p>4. Organização, seleção e análise dos dados na elaboração de relatório no setor sucroalcooleiro</p> <p>5. Gerenciamento eletrônico da informação</p> <p>6. Elaboração e interpretação de planilha de gestão da produção</p> <p>7. Elaboração e interpretação de gráficos</p>				
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	00	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>	<b>Prática em Laboratório</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	00	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

## I.6 – CONTROLE AMBIENTAL E SEGURANÇA INDUSTRIAL

### Função: Controle Ambiental, Segurança e Higiene Industrial

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Avaliar parâmetros e padrões de qualidade na área ambiental de acordo com a legislação vigente.</p> <p>2. Identificar os equipamentos de proteção individual e coletiva.</p> <p>3. Selecionar procedimentos de higiene e de segurança.</p> <p>4. Compreender a importância da CIPA.</p> <p>5. Priorizar atendimento em situações de emergência.</p> <p>6 Avaliar impactos de resíduos sólidos, líquidos e gasosos da indústria sucroalcooleira no meio ambiente.</p> <p>7. Definir métodos de tratamento de acordo com o tipo de resíduo.</p>	<p>1. Aplicar Normas Regulamentadoras – NRs.</p> <p>2.1 Controlar condições limite da operação de equipamentos.</p> <p>2.2 Compreender o funcionamento de equipamentos de segurança.</p> <p>3.1 Identificar os princípios e caracterizar técnicas da higiene industrial.</p> <p>3.3. Utilizar os dispositivos e equipamentos de segurança de acordo com as normas vigentes.</p> <p>3.4 Decodificar a linguagem de sinais utilizados em saúde e segurança no trabalho.</p> <p>3.5. Aplicar normas de segurança no manuseio de produtos químicos.</p> <p>3.6. Interpretar tabelas de toxicidade dos produtos químicos.</p> <p>3.7 Compreender fluxograma do processo produtivo como medida de segurança.</p> <p>3.8 Identificar riscos característicos de trabalho na área de produção.</p> <p>3.9. Utilizar procedimentos de segurança e de análise de risco de processos.</p> <p>4. Participar da CIPA.</p> <p>5. Reconhecer práticas de primeiros socorros de acordo com acidentes.</p> <p>6.1 Interpretar normas ambientais.</p> <p>6.2 Dimensionar a importância e os aspectos práticos de preservação do meio ambiente.</p> <p>6.3. Correlacionar efeitos de poluentes sobre o meio ambiente e saúde.</p> <p>6.4. Estimar e controlar os efeitos ambientais dos procedimentos efetuados.</p>	<p>1. Medidas de segurança industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• noções de higiene industrial;</li> <li>• NRs – Normas Regulamentadoras 10 e 13;</li> <li>• acidente de trabalho:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ causas e consequências</li> </ul> </li> <li>• medidas de prevenção e proteção de acidentes;</li> <li>• sinalização de segurança:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ simbologia dos instrumentos e equipamentos</li> </ul> </li> <li>• mapa de riscos;</li> <li>• noções básicas de prevenção e combate ao incêndio:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ equipamentos de combate, cuidados e inspeção</li> </ul> </li> <li>• riscos inerentes à passagem da operação de instrumentos de controle de automático para o manual;</li> <li>• CIPA:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ finalidades e funcionamento</li> </ul> </li> <li>• Equipamentos de Proteção Individual – EPI;</li> <li>• Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC;</li> <li>• Ficha de Inspeção de Segurança na Manipulação de Produtos Químicos – FSQP:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tabela de incompatibilidade entre produtos;</li> <li>○ limites de tolerância para exposição a produtos químicos</li> </ul> </li> </ul> <p>2. Procedimentos de primeiros socorros</p> <p>3. Tecnologia e gestão ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• normas ambientais internacionais (ISO 14000);</li> <li>• caracterização qualitativa dos resíduos gerados a partir das análises efetuadas;</li> <li>• impactos ambientais decorrentes do descarte dos</li> </ul>

	<p>7.1. Interpretar resultados de análises de produtos e subprodutos gerados durante a fabricação de açúcar e álcool.</p> <p>7.2 Interpretar resultados quanto à qualidade de efluentes gerados de acordo com padrões determinados pelos órgãos de controle.</p> <p>7.3. Identificar os princípios dos processos industriais a fim de minimizar a produção de resíduos poluentes.</p> <p>7.4. Controlar processos industriais a fim de minimizar a produção de resíduos poluentes.</p> <p>7.5. Trabalhar de acordo com as normas ambientais assegurando qualidade nos serviços e nos produtos.</p> <p>7.6. Colocar em prática plano de ação para não impactar o meio ambiente.</p> <p>7.7 Fazer o tratamento adequado de acordo com o tipo de resíduo.</p> <p>7.8 Relacionar desenvolvimento econômico e social com normas de controle de qualidade em produtos e serviços.</p> <p>7.9 Utilizar tecnologias e práticas de minimização da poluição.</p>	<p>diversos tipos de resíduos e efluentes industriais</p> <p>4. Importância do tratamento de resíduos de açúcar e álcool:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• legislação;</li> <li>• resíduos sólidos, líquidos e gasosos:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ características e destinos</li> </ul> </li> <li>• métodos de tratamento físico, químico e biológicos</li> </ul> <p>5. Resíduos líquidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• água de lavagem da cana-de-açúcar, água condensada dos evaporadores, água das colunas barométricas, vinhaça, água de lavagem de pisos, equipamentos e descarga de caldeiras</li> </ul> <p>6. Resíduos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bagaço, cinzas, torta de filtro, fundo de dornas, terras da água de lavagem de cana-de-açúcar – MP (material particulado)</li> </ul> <p>7. Resíduos gasosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOx (Óxidos de Nitrogênio);</li> <li>• SOx (Óxidos de Enxofre)</li> </ul> <p>8. Problemas ambientais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implicações:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ aquecimento global;</li> <li>○ destruição da camada de ozônio;</li> <li>○ implicações do MP (material particulado) na saúde pública</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>



## I.7 – OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PROCESSOS I

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Monitorar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos e acessórios de recepção da matéria-prima.</p> <p>2. Monitorar e avaliar o preparo da matéria-prima.</p> <p>3. Monitorar e avaliar o processo de extração da matéria-prima.</p> <p>4. Identificar fatores que poderão interferir na eficiência da extração do caldo.</p> <p>5. Selecionar e identificar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção dos equipamentos, instrumentos e acessórios.</p>	<p>1. Identificar as funções das máquinas e equipamentos e acessórios de recepção da matéria-prima.</p> <p>2. Utilizar procedimentos técnicos de operação dos equipamentos de recepção.</p> <p>3. Identificar as funções dos equipamentos e acessórios do preparo da matéria-prima.</p> <p>4. Utilizar procedimentos técnicos de operação dos equipamentos de preparo da matéria-prima para a extração.</p> <p>5. Identificar as funções das máquinas, equipamentos e acessórios da extração do caldo.</p> <p>6. Utilizar procedimentos técnicos de condução do processo de extração.</p> <p>7. Registrar anormalidades de equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>8. Preparar equipamentos para a manutenção.</p> <p>9. Utilizar procedimentos de segurança durante a manutenção de equipamentos.</p>	<p>1. Equipamentos de recepção da cana-de-açúcar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• balança, hilos, ponte rolante e mesas alimentadoras/recepção da cana</li> </ul> <p>2. Equipamentos de preparo da matéria-prima:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niveladores, picadores, desfibradores, espalhadores</li> </ul> <p>3. Equipamentos para extração de caldos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moendas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tipos;</li> <li>○ operação</li> </ul> </li> <li>• difusores;</li> <li>• perfil comparativo</li> </ul> <p>4. Noções de manutenção preventiva e lubrificação das máquinas e equipamentos</p> <p>5. Normas e procedimentos de segurança a serem adotados em função dos tipos de emergência durante a operação</p>

#### Carga Horária (horas-aula)

<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>

## I.8 – ANÁLISE DE PROCESSOS INORGÂNICOS

### Função: Análise de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Identificar vidrarias e equipamentos de laboratório. 2. Identificar mecanismos e procedimentos de segurança e análise de riscos. 3. Identificar as funções inorgânicas. 4. Caracterizar os procedimentos de preparação das soluções. 5. Interpretar e selecionar os métodos utilizados na execução das análises. 6. Estabelecer relação entre a estequiometria e o rendimento das transformações químicas. 7. Entender os procedimentos para realizar medidas volumétricas e de pH em uma análise.	1. Manipular as vidrarias de acordo com as suas funções. 2. Utilizar os dispositivos e equipamentos de segurança de acordo com as normas vigentes. 3. Utilizar técnicas laboratoriais para reconhecimento das funções inorgânicas. 4. Efetuar análises químicas. 5. Realizar cálculos para obtenção dos resultados. 6. Preparar corpos de prova, soluções padrões, diluições e concentração de soluções. 7. Calibrar instrumentos de análises. 8. Fazer uso apropriado de escala de pH, ao realizar, medir ou fazer análises e representações químicas. 9. Fazer análises químicas.	1. Identificação de vidraria, equipamentos e instrumentos utilizados em análise química 2. Técnicas de segurança laboratorial 3. Funções inorgânicas: • ácidos, bases, sais e óxidos 4. Técnicas de preparo e padronização de soluções 5. Soluções/ concentrações, normalidade, molaridade e titulação: • ppm; • porcentagem e volume; • balanceamento/ cálculos estequiométricos 6. Técnicas de preparo de corpos de prova e de materiais diversos para análise 7. Unidades de medidas, sistemas de unidades e fatores de conversão para expressar resultados das análises efetuadas 8. Precisão, exatidão, erros aleatórios e sistemáticos

#### Carga Horária (horas-aula)

Teórica	40	Prática	60	Total	100 Horas-aula	Prática em Laboratório
Teórica (2,5)	50	Prática (2,5)	50	Total (2,5)	100 Horas-aula	

## MÓDULO II – SEM CERTIFICAÇÃO TÉCNICA

<b>II.1 – PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA II</b>		
<b>Função: Elaboração do Plano de Colheita e Pós-Colheita</b>		
<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>
<p>1. Planejar e dimensionar a colheita de acordo com a capacidade das moendas.</p> <p>2. Planejar corte, carregamento e transporte de acordo com a distância da indústria.</p> <p>3. Monitorar os métodos e técnicas de colheita e os respectivos meios de transporte.</p> <p>4. Avaliar perdas por armazenamento.</p> <p>5. Planejar e avaliar o processo de aquisição da matéria-prima.</p> <p>6. Determinar as diretrizes gerais para aquisição da matéria-prima.</p> <p>7. Identificar e avaliar os níveis de danos econômicos das pragas da cana-de-açúcar.</p> <p>8. Planejar e dimensionar a colheita com as respectivas etapas de processamento.</p> <p>9. Calcular o custo médio operacional da colheita da cana-de-açúcar.</p> <p>10. Decidir sobre as oportunidades de comercialização da cana-de-açúcar.</p>	<p>1. Determinar o ponto de colheita.</p> <p>2. Quantificar a produção e dimensionar o seu transporte.</p> <p>3. Aplicar métodos e técnicas para o armazenamento da cana-de-açúcar.</p> <p>4. Identificar as oportunidades de mercado da matéria-prima.</p> <p>5. Fazer a seleção, classificação e a padronização da matéria-prima.</p> <p>6. Identificar as causas das alterações da matéria-prima.</p> <p>7. Verificar a origem e a procedência da matéria-prima.</p> <p>8. Fazer a amostragem da matéria-prima em campo.</p> <p>9. Adquirir matéria-prima para o processamento.</p> <p>10. Fazer o reconhecimento das pragas que atacam a matéria-prima.</p> <p>11. Fazer a colheita de acordo com o dimensionamento/capacidade de processamento da indústria.</p> <p>12. Monitorar a comercialização</p>	<p>1. Pré-colheita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicadores do ponto de colheita;</li> <li>• uso de maturadores;</li> <li>• provisionamento da colheita</li> </ul> <p>2. Colheita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plano de eliminação de queimadas</li> </ul> <p>3. Tipos de colheita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manual;</li> <li>• mecânica;</li> <li>• carregamento e transporte;</li> <li>• impurezas minerais (cinzas) e vegetais (palhas)</li> </ul> <p>4. Práticas culturais pós-colheita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cultivadores, aplicação de herbicidas e adubação</li> </ul> <p>5. Pagamento da cana-de-açúcar pelo teor de sacarose – ATR</p> <p>6. Transporte e comercialização</p> <p>7. Influência das pragas na produtividade e qualidade da matéria-prima</p> <p>8. Controle da qualidade da matéria-prima</p> <p>9. Custo de produção da matéria-prima até a indústria</p> <p>10. Estocagem (métodos de otimização/ consumo):</p>

<p>11. Identificar normas de segurança no corte, carregamento, transporte e na recepção da matéria-prima.</p>	<p>da matéria-prima.</p> <p>13. Monitorar o custo operacional da colheita, carregamento e transporte da cultura de cana.</p> <p>14. Trabalhar de acordo com as normas de segurança.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recepção/ condução;</li> <li>• controle de qualidade da matéria-prima</li> </ul> <p>11. Normas e procedimentos de segurança para transporte, recepção e estocagem de matéria-prima</p>			
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## II.2 – OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PROCESSOS II

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Identificar e compreender os princípios de funcionamento dos equipamentos utilizados para tratamento do caldo.</p> <p>2. Monitorar e avaliar o funcionamento das máquinas, equipamentos e acessórios de tratamento de caldos.</p> <p>3. Monitorar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos e acessórios na fabricação do açúcar e álcool.</p> <p>4. Avaliar adequadamente as consequências da localização e operação de mecanismos de transmissão de calor.</p> <p>5. Identificar e caracterizar procedimentos operacionais e aspectos práticos de sistemas reacionais, sistemas sólido-fluídos e equipamentos de separação e troca térmica.</p> <p>6. Selecionar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção dos equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>7. Relacionar principais perdas industriais e suas causas na extração, queima de bagaço e produção de vapor.</p> <p>8. Analisar os materiais utilizados nos equipamentos e instrumentos a fim de garantir a segurança do processo de extração.</p>	<p>1. Identificar as funções das máquinas, equipamentos e acessórios para tratamento de caldos.</p> <p>2. Identificar funções das máquinas, equipamentos e acessórios utilizados na fabricação do açúcar e álcool.</p> <p>3. Aplicar métodos e cuidados operacionais e de segurança no trabalho seguindo normas e procedimentos pré-específicos no tratamento e processos.</p> <p>4. Registrar anormalidades de equipamentos e instrumentos.</p> <p>5. Operar equipamentos de processo de extração, fabricação do açúcar e álcool.</p> <p>6. Registrar dados das operações dos processos de extração, fabricação do açúcar e álcool.</p> <p>7. Aplicar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção dos equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>8. Utilizar procedimentos de emergência em operações de extração e geração de vapor.</p> <p>9. Coletar e registrar dados de vazão, temperatura, pressão e nível em uma carta de controle.</p> <p>10. Ler e interpretar manuais de equipamentos, instrumentos de operação.</p> <p>11. Utilizar procedimentos de segurança durante a manutenção de equipamentos.</p> <p>12. Preparar equipamentos para a manutenção.</p>	<p>1. Equipamentos para tratamento de caldos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peneiras de caldo misto, aquecedores, sulfitação e caleagem, decantação, peneiras do caldo clarificado, filtração</li> </ul> <p>2. Equipamentos para fabricação do açúcar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaporadores, cozedores, cristalizadores, centrífugas de açúcar, transportadores, secadores de açúcar</li> </ul> <p>3. Equipamentos para fabricação do álcool:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dornas, colunas de destilação, condensadores, desidratadores e reservatórios de álcool</li> </ul> <p>4. Geração de vapor e energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caldeiras:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o considerações gerais</li> </ul> </li> <li>• tipos de caldeira:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o caldeiras flamotubulares;</li> <li>o caldeiras aquatubulares;</li> <li>o caldeiras a combustíveis sólidos;</li> <li>o caldeiras a combustíveis líquidos;</li> <li>o caldeiras a gás</li> </ul> </li> </ul> <p>5. Funcionamento e manutenção</p> <p>6. Alimentadores de bagaço</p> <p>7. Noções de manutenção preventiva e lubrificação de máquinas e equipamentos</p> <p>8. Tipos de corrosão</p> <p>9. Propriedades físicas e químicas dos materiais utilizados nos equipamentos e instrumentos</p> <p>10. Técnicas de detecção de</p>

		condições anormais de operação em equipamentos através de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruídos, vibrações, odores (vazamentos), temperatura (superaquecimento)</li> </ul> 11. Normas e procedimentos de segurança a serem adotados em função do tipo de emergência			
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>

## II.3 – OPERAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS			
1. Distinguir as terminologias básicas do Açúcar e Álcool.  2. Interpretar fluxogramas de processo e cronogramas.  3. Identificar e caracterizar procedimentos operacionais.  4. Identificar os equipamentos e acessórios de operação e controle.	1. Elaborar relatórios técnicos.  2. Ler e interpretar folhas de dados e cronogramas do processo.  3. Ler e interpretar textos técnicos do setor sucroalcooleiro.  4. Utilizar fluxogramas e cronogramas.  5. Manipular os equipamentos e acessórios de operação e controle.  6. Monitorar os equipamentos e acessórios de operação e controle.	1. Terminologia da fabricação do Açúcar e do Álcool  2. Fluxograma de fabricação do álcool: • leitura e interpretação  3. Fluxograma da fabricação do açúcar: • leitura e interpretação  4. Provisionamento e armazenamento da matéria-prima na indústria: • considerações: o causas e perdas  5. Controle tecnológico das usinas de açúcar: • considerações: o causas e perdas  6. Controle tecnológico das destilarias de álcool: • causas e perdas			
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## II.4 – INGLÊS INSTRUMENTAL

### Função: Montagem de Argumentos e Elaboração de Textos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Identificar a aplicação da língua inglesa em processos de comunicação empresarial.</p> <p>2. Compreender o conteúdo de documentos escritos em língua inglesa.</p> <p>3. Identificar a utilização da língua inglesa na aplicação de negociação comercial com países estrangeiros.</p> <p>4. Reconhecer a língua inglesa como diferencial em negociações com empresas estrangeiras e no processo de exportação e importação.</p>	<p>1. Utilizar a língua inglesa nas atividades empresariais.</p> <p>2. Comunicar-se em língua inglesa.</p> <p>3. Aplicar língua inglesa em processos de elaboração e interpretação de documentos.</p> <p>4. Traduzir oralmente ou por escrito documentos em língua inglesa.</p> <p>5. Realizar negociações em língua inglesa por meios de documentos escritos ou comunicação oral.</p> <p>6. Aplicar língua inglesa no processo de importação e exportação.</p>	<p>1. Conscientização sobre leitura e compreensão (<i>Skimming, Scanning</i> e seletividade):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• facilitadores de leitura:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o <i>prediction, cognates, repeated words, typographical evidences and use of dictionary – texts for comprehension</i></li> </ul> </li> <li>• fundamentos da tradução técnica;</li> <li>• terminologia básica da área técnica</li> </ul> <p>2. <i>Simple Present Tense (active and passive)</i></p> <p>3. <i>Simple Past Tense (active and passive)</i></p> <p>4. <i>Contextual Reference – texts for comprehension</i></p> <p>5. <i>Word Formation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>suffixes – texts for comprehension</i></li> </ul> <p>6. <i>Word Formation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>prefixes – texts for comprehension</i></li> </ul> <p>7. <i>Simple Future Tense</i></p> <p>8. <i>Plural of Nouns – texts for comprehension</i></p> <p>9. <i>Comparison (adjectives). Comparison of quantities (of the same type) using the conditional operators, as for example: &lt;= smaller than or equal to – texts for comprehension</i></p> <p>10. <i>Comparison (adverbs) – texts for comprehension</i></p>

#### Carga Horária (Horas-aula)

Teórica	40	Prática	00	Total	40 Horas-aula
Teórica (2,5)	50	Prática (2,5)	00	Total (2,5)	50 Horas-aula



## II.5 – OPERAÇÃO DE PROCESSOS FÍSICOS II

### Função: Operação de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS				
<p>1. Identificar as funções dos equipamentos e acessórios de operação e controle.</p> <p>2. Avaliar adequadamente as consequências da localização e operação de mecanismos de transmissão de calor.</p> <p>3. Identificar e caracterizar procedimentos operacionais e aspectos práticos de sistemas reacionais, sistemas sólidos.</p> <p>4. Monitorar e corrigir variáveis de processo.</p> <p>5. Compreender princípios básicos de instrumentos e sistema de controle e automação.</p>	<p>1. Operar equipamentos de processos.</p> <p>2. Realizar leituras de instrumentos.</p> <p>3. Monitorar transformações de temperatura de acordo com escalas.</p> <p>4. Identificar equipamentos de separação e trocas térmicas.</p> <p>5. Operar painéis de controle.</p> <p>6. Ler e interpretar variáveis de processos em sistemas de controles analógicos e digitais.</p> <p>7. Realizar cálculos de dilatação dos corpos.</p> <p>8. Elaborar relatórios técnicos.</p> <p>9. Ler e interpretar manuais de equipamentos, instrumentos de operação etc.</p> <p>10. Monitorar e registrar dados de temperatura e pressão em uma carta de controle.</p>	<p>1. Termologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• escala Celsius;</li> <li>• escala Kelvin;</li> <li>• escala Fahrenheite</li> </ul> <p>2. Dilatação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• linear;</li> <li>• superficial;</li> <li>• volumétrica</li> </ul> <p>3. Calorimetria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calor;</li> <li>• capacidade térmica;</li> <li>• calor específico</li> </ul> <p>4. Hidrostática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pressão dos líquidos;</li> <li>• força decorrente da pressão</li> </ul>				
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>	
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

## II.6 – PROJETOS E INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

### Função: Operação de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS				
<p>1. Identificar e reconhecer equipamentos complementares para a área da produção industrial nos projetos.</p> <p>2. Reconhecer escalas, áreas e volumes.</p> <p>3. Aplicar corretamente os procedimentos na construção industrial (leiaute).</p> <p>4. Distinguir os diferentes tipos de materiais utilizados na construção industrial.</p> <p>5. Interpretar projetos e leiaute, diagramas e esquemas.</p> <p>6. Avaliar e selecionar características dos materiais de acordo com o seu uso.</p> <p>7. Monitorar e avaliar a implantação de projetos industriais de acordo com as normas de segurança e preservação ambiental.</p> <p>8. Coordenar a implantação de projetos industriais.</p>	<p>1. Ler e representar os desenhos técnicos dentro das normas, regras e leis da ABNT.</p> <p>2. Fazer cálculos de área, volumes de tanques e tubulações.</p> <p>3. Interpretar fluxogramas dos processos industriais do setor sucroalcooleiro.</p> <p>4. Diferenciar os materiais utilizados para construção industrial.</p> <p>5. Elaborar relatórios técnicos.</p> <p>6. Elaborar esboços, croquis, desenho e projetos.</p> <p>7. Interpretar planta baixa e cortes.</p> <p>8. Calcular os recursos materiais necessários.</p> <p>9. Conduzir a implantação de projetos de acordo com as normas de segurança e preservação ambiental.</p> <p>10. Utilizar <i>software</i> específico.</p>	<p>1. Relação de equipamentos para a área de produção industrial nos projetos</p> <p>2. Figuras geométricas, cubicagem de tanques e tubulações</p> <p>3. Normas técnicas de instalações industriais</p> <p>4. Leiaute industrial, tipos de pisos, revestimento, iluminação</p> <p>5. Ventilação e aberturas do prédio</p> <p>6. Instalações elétricas, hidráulicas e vapor</p> <p>7. Características e propriedades dos materiais utilizados na fabricação dos equipamentos utilizados nos processos de fabricação do açúcar e do álcool</p> <p>8. Materiais utilizados nas instalações industriais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metais-ferro;</li> <li>• aço-inox;</li> <li>• tintas;</li> <li>• soldas</li> </ul>				
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	20	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>	<b>Prática em Laboratório</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	25	<b>Prática (2,5)</b>	25	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

## II.7 – ANÁLISE E CONTROLE DE PROCESSOS

### Função: Análise de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Identificar, avaliar, otimizar e adequar métodos e técnicas analíticas de controle de qualidade.  2. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises.  3. Interpretar resultados de análises.  4. Avaliar o desempenho dos instrumentos e equipamentos.  5. Correlacionar características de instrumentos e suas aplicações.	1. Preparar amostras, instrumentos e reagentes para análises.  2. Calibrar e aferir instrumentos para análises.  3. Efetuar análises físicas e químicas.  4. Realizar cálculos para obtenção de resultados de análises.  5. Registrar dados.  6. Elaborar laudos técnicos.  7. Ler e interpretar os métodos de análises químicas.  8. Construir e interpretar gráficos de resultados e análises.  9. Executar testes e ensaios.  10. Aferir e calibrar instrumentos de medição e análises.	1. Princípios Técnicos de Utilização dos Métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• espectrofotometria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de fosfato em água</li> </ul> </li> <li>• cromatografia:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de compostos orgânicos no álcool</li> </ul> </li> <li>• gravimetria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de impureza mineral na matéria-prima</li> </ul> </li> <li>• densimetria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de brix areométrico e digital</li> </ul> </li> <li>• refratometria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de brix refratométrico;</li> <li>o determinação do índice de preparo</li> </ul> </li> <li>• polarimetria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de pol de uma substância açucarada;</li> <li>o determinação de brix e pol de massas;</li> <li>o determinação de méis e magma</li> </ul> </li> <li>• condutimetria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o STD – sólidos totais dissolvidos de água de caldeira</li> </ul> </li> <li>• potenciometria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o determinação de pH do caldo</li> </ul> </li> </ul>

#### Carga Horária (Horas-aula)

<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>	<b>Prática em laboratório</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>	

## II.8 – ÉTICA E CIDADANIA ORGANIZACIONAL

### Função: Gestão da Qualidade e da Produtividade

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS			
<p>1. Analisar o Código de Defesa do Consumidor e a Legislação Trabalhista.</p> <p>2. Atualizar conhecimentos, desenvolver e/ ou aprimorar habilidades, introduzir inovações tendo em vista melhorar o desempenho pessoal e organizacional.</p> <p>3. Interpretar o Código de Ética do Profissional que atua no setor sucroalcooleiro.</p> <p>4. Promover a imagem da organização, percebendo ameaças e oportunidades que possam afetá-la e os procedimentos de controles adequados a cada situação.</p> <p>5. Atuar com autonomia no gerenciamento de seu trabalho.</p> <p>6. Apresentar-se com competência sócio comunicativa e liderança.</p> <p>7. Identificar a cultura e os objetivos de organização.</p> <p>8. Reconhecer e prever situações de risco ou desrespeito à saúde pessoal, social e ambiental.</p> <p>9. Interpretar legislação vigente sobre o trabalho voluntário.</p> <p>10. Reconhecer a importância do trabalho voluntário na formação profissional e ética do cidadão.</p>	<p>1. Aplicar a legislação trabalhista e o Código de Defesa do Consumidor nas relações empregador/ empregado e consumidor/ fornecedor.</p> <p>2. Estabelecer relações de respeito mútuo entre fornecedor/ produtor/ empregador/ empregado/ parceiro/ colaborador/ concorrente.</p> <p>3. Incorporar a sua prática cotidiana conhecimentos, técnicas e atitudes propícias ao seu desenvolvimento profissional e relacional.</p> <p>4. Promover a imagem da organização.</p> <p>5. Participar e/ ou coordenar equipes de trabalho.</p> <p>6. Trabalhar em equipe e cooperativamente valorizando e encorajando a autonomia e a contribuição de cada um.</p> <p>7. Selecionar procedimentos/ técnicas de trabalho.</p> <p>8. Cumprir criticamente as regras, regulamentos e procedimentos organizacionais.</p> <p>9. Cumprir o Código de Ética Profissional nas suas atividades.</p> <p>10. Incorporar à prática profissional o trabalho voluntário.</p> <p>11. Participar de programas e atividades voluntárias na empresa e na comunidade.</p>	<p>1. Código de Defesa do Consumidor</p> <p>2. Legislação Trabalhista</p> <p>3. Conselhos Regionais da Profissão:                      • CRQ (Conselho Regional de Química)</p> <p>4. Ética profissional, regras e regulamentos organizacionais</p> <p>5. A ética como princípio na construção de estruturas econômicas, políticas e sociais</p> <p>6. Trabalho e responsabilidade social</p> <p>7. Conceitos de trabalho em equipe, cooperação e autonomia pessoal</p> <p>8. Critérios de imagem pessoal e organizacional</p> <p>9. Trabalho Voluntário:                      • Lei Federal n.º 9.608/98 e Lei n.º 10.748/03 alteradas pela Lei n.º 10.940 de 27-08-2004;                      • Lei Estadual n.º 10.335 de 30-06-1999;                      • Deliberação CEETEPS n.º 1 de 08-03-2004</p>			
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## MÓDULO III – Qualificação Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

<b>III.1 – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL I</b>						
<b>Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos</b>						
<b>COMPETÊNCIAS</b>		<b>HABILIDADES</b>			<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>	
1. Compreender variáveis da produção da eletricidade. 2. Avaliar benefícios dos processos automatizados na produção industrial. 3. Identificar as funções dos equipamentos e acessórios de operações e controle. 4. Compreender princípios básicos de instrumentação e sistema de controle malha aberta e fechada. 5. Compreender sistema de controle do processo de fabricação <i>on-off</i> , proporcional, derivativo e integral. 6. Compreender metodologia e projetos de sistemas automatizados na geração de energia elétrica em usinas. 7. Selecionar técnicas e procedimentos de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios. 8. Analisar os materiais utilizados nos equipamentos e instrumentos, a fim de garantir a segurança do processo e do trabalhador.		1. Reconhecer variáveis elétricas. 2. Operar sistemas elétricos. 3. Operar painéis de controle. 4. Ler e interpretar variáveis de processo em sistemas de controle malha aberta e fechada. 5. Ler e interpretar sistemas de controle do processo de fabricação <i>on-off</i> , proporcional, derivativo e integral. 6. Aplicar técnicas e procedimentos de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios em sistemas automatizados. 7. Ler e interpretar manuais de equipamentos e instrumentos de operação. 8. Operar sistemas automatizados na geração de energia elétrica em usinas. 9. Participar da implantação de sistemas automatizados na geração de energia. 10. Registrar anormalidades de equipamentos e instrumentos. 11. Utilizar procedimentos de segurança durante a manutenção.			1. Natureza da eletricidade 2. Tensão elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica e circuito elétrico 3. Princípios da automação: • conceito; • objeto da automação; • benefícios da automação; • definições de variáveis do processo 4. Sistema de controle malha aberta e fechada 5. Sistema de controle do processo de fabricação: • <i>on-off</i> , proporcional, derivativo e integral 6. Metodologia e projetos na implantação de sistemas automatizados na geração de energia elétrica em usinas 7. Instrumentação: • classes de instrumentos de medição de variáveis para controle de temperatura e pressão	
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>	
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

### III.2 – CONTROLE DE QUALIDADE I

#### Função: Controle de Qualidade

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Avaliar os resultados das análises de controle de qualidade e sua repetibilidade.</p> <p>2. Identificar adequadamente técnicas de amostragem, preparo e manuseio de amostras da matéria-prima e insumos.</p> <p>3. Selecionar os métodos para análises nos processos.</p> <p>4. Caracterizar os procedimentos de preparação de análises no processo.</p> <p>5. Interpretar os métodos utilizados na execução de análises no processo.</p> <p>6. Interpretar os procedimentos para realizar medidas volumétricas, gravimétricas e de pH em uma unidade de processo.</p> <p>7. Avaliar a eficiência dos processos industriais.</p> <p>8. Interpretar dados sobre perdas industriais.</p>	<p>1. Coletar amostras de matérias-primas, produtos intermediários e finais, águas e efluentes.</p> <p>2. Efetuar análises físicas, químicas e instrumentais no processo de fabricação do açúcar.</p> <p>3. Identificar os equipamentos e dispositivos utilizados para coleta de amostras.</p> <p>4. Realizar cálculos para calibrar instrumentos de análises do processo.</p> <p>5. Preparar corpos de prova, soluções, padrões, diluições e concentrações de soluções necessárias às análises no processo.</p> <p>6. Expressar os resultados das análises realizadas.</p> <p>7. Registrar parâmetros relativos às condições de coleta de amostras.</p> <p>8. Realizar relatórios técnicos.</p> <p>9. Construir e interpretar gráficos de resultados e análise de tendência.</p> <p>10. Realizar cálculos envolvendo o balanço de POL e ART bem como perdas industriais.</p>	<p>1. Análise de controle de qualidade da matéria-prima (caldo misto, dosado sulfitado, filtrado e clarificado):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• impureza vegetal e mineral</li> </ul> <p>2. Fórmulas de pagamentos da cana-de-açúcar pelo teor da sacarose – PCTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brix;</li> <li>• POL;</li> <li>• pureza do caldo</li> </ul> <p>3. Análise de índice de preparo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cana desfibrada</li> </ul> <p>4. Cálculo da fibra industrial</p> <p>5. Umidade e poluição do bagaço:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• % umidade;</li> <li>• POL;</li> <li>• fibra do bagaço</li> </ul> <p>6. Cálculo da eficiência da extração da moenda</p> <p>7. Rendimento industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• balanço da POL e ART</li> </ul> <p>8. Perdas industriais, tipos e causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recepção;</li> <li>• extração;</li> <li>• tratamento;</li> <li>• produção de açúcar e álcool</li> </ul>

#### Carga Horária (Horas-aula)

Teórica	60	Prática	40	Total	100 Horas-aula	<b>Prática em Laboratório</b>
Teórica (2,5)	50	Prática (2,5)	50	Total (2,5)	100 Horas-aula	

### III.3 – TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO ÁLCOOL I

#### Função: Operação, Monitoramento de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Avaliar técnicas de obtenção do álcool e suas aplicações. 2. Analisar a matéria-prima para a produção de álcool de acordo com as suas características e propriedades. 3. Identificar fatores que influenciam na qualidade da matéria-prima na produção do álcool. 4. Compreender as etapas de preparação do mosto. 5. Avaliar a influência dos fatores externos no processo de fermentação. 6. Avaliar adequadamente as consequências da qualidade do mosto no processo de obtenção do álcool via fermentativa. 7. Compreender os princípios básicos da morfologia das células de levedura. 8. Avaliar o processo de fermentação. 9. Avaliar técnicas e economicamente os processos fermentativos mais recomendados. 10. Analisar os processos de fermentação. 11. Identificar variáveis no processo de fermentação. 12. Interpretar dados estatísticos do processo de fermentação.	1. Identificar a matéria-prima para a produção de álcool de acordo com as suas propriedades e características. 2. Caracterizar os fatores que influenciam a qualidade da matéria-prima. 3. Utilizar técnicas de preparação de mosto. 4. Identificar etapas na preparação do mosto. 5. Monitorar o processo de fermentação. 6. Identificar as fases da fermentação alcoólica. 7. Corrigir variáveis no processo de fermentação. 8. Quantificar dados básicos para otimização do processo na produção do álcool. 9. Reconhecer a estrutura dos microorganismos responsáveis pela fermentação alcoólica. 10. Identificar problemas químicos e físicos durante o processo de fermentação. 11. Monitorar os procedimentos de fermentação em batelada e contínua. 12. Utilizar processos estatísticos. 13. Interpretar resultados de análise. 14. Elaborar relatórios técnicos.	1. Obtenção do etanol (álcool etílico): • via sintética e via fermentativa 2. Aplicação e especificação do etanol 3. Fatores que determinam a qualidade da matéria-prima na produção do álcool 4. Morfologia de leveduras 5. Influência da qualidade da matéria-prima no preparo do mosto: • níveis de sulfito no mosto; • impurezas e viscosidade no mosto; • qualidade do mel: o pureza, acidez, contaminação bacteriana • composição mineral do mosto 6. Fatores que interferem na fermentação alcoólica: • temperatura, vazão de alimentação, ART, % fermento e teor alcoólico 7. Etapas da fermentação alcoólica: • pré-fermentação, fermentação principal, fermentação complementar 8. Processos de fermentação: • batelada e contínua com reciclo ( <i>Melle – Boinott</i> )

#### Carga Horária (Horas-aula)

Teórica	60	Prática	40	Total	100 Horas-aula
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>

### III.4 – TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO AÇÚCAR I

#### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Analisar e avaliar as características e condições da matéria-prima para a agroindústria sucroalcooleira.	1. Reconhecer a qualidade da matéria-prima para a fabricação do açúcar.	1. Influência da qualidade da matéria-prima na produção de açúcar
2. Planejar e acompanhar o processamento da matéria-prima.	2. Caracterizar fatores que interferem na qualidade da matéria-prima e produtos.	2. Princípios e finalidade da sulfitação, aquecimento, calagem e decantação na qualidade de produção do açúcar
3. Selecionar técnicas de tratamento do caldo.	3. Identificar os fatores que influenciam na qualidade da matéria-prima.	3. Produtos auxiliares na clarificação do caldo
4. Monitorar e corrigir variáveis operacionais do sistema tratamento de caldo.	4. Identificar os fatores que poderão interferir na eficiência dos processos na produção do açúcar.	4. Recuperação do açúcar no lodo
5. Interpretar o fluxograma na produção do açúcar.	5. Identificar as propriedades, características e condições da matéria-prima para a agroindústria sucroalcooleira.	5. Obtenção do xarope por evaporação, características e controles
6. Avaliar a eficiência de tratamento da matéria-prima na produção do açúcar.	6. Organizar as etapas do processo da fabricação do açúcar: extração, tratamento, evaporadores e cozedores.	6. Conceitos e características (especificações) de açúcar VHP, VVHP e cristal branco
7. Avaliar qualidade de subprodutos.	7. Monitorar o processo de extração e tratamento do caldo.	7. Fatores que determinam a qualidade do açúcar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cor;</li> <li>• resíduos insolúveis;</li> <li>• pontos pretos;</li> <li>• granulometria;</li> <li>• umidade;</li> <li>• cinzas;</li> <li>• polarização;</li> <li>• partículas magnéticas;</li> <li>• floco alcoólico;</li> <li>• filtrabilidade;</li> <li>• sulfito;</li> <li>• dextrana;</li> <li>• amido</li> </ul>
8. Avaliar a viscosidade do xarope.	8. Monitorar o processo de evaporação do caldo.	
9. Interpretar os princípios básicos para a fabricação do açúcar mascavo (VHP).	9. Utilizar procedimentos técnicos para recuperação de açúcar no lodo.	
10. Interpretar os princípios básicos para a fabricação de açúcar cristal.	10. Aplicar tecnologias de produção para obtenção do açúcar mascavo (VHP).	
11. Interpretar limites superiores e inferiores da qualidade do açúcar.	11. Diferenciar princípios básicos	
12. Avaliar a qualidade do açúcar.		



			na produção do açúcar VHP e VVHP.  12. Reconhecer especificações e características do açúcar VHP, VVHP e cristal branco.  13. Calcular limites superiores e inferiores da qualidade do açúcar.		
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>					
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>

### III.5 – GESTÃO DE PROCESSOS E ATIVIDADES

#### Função: Gestão de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
1. Interpretar os princípios básicos de administração e gerenciamento.  2. Auxiliar no processo de gerenciamento de uso de recursos financeiros e materiais.  3. Identificar os princípios de qualidade nas atividades sucroalcooleira.  4. Gerenciar equipes de trabalho.  5. Interpretar técnicas e procedimentos de controles e movimentação dos produtos.  6. Planejar transporte e comercialização dos produtos.  7. Programar e selecionar os canais de comercialização dos produtos.	1. Aplicar ferramentas da qualidade na administração e gerenciamento.  2. Aplicar técnicas de relações interpessoais no trabalho em equipe.  3. Elaborar relatórios técnicos.  4. Participar de equipes de trabalho.  5. Fazer o controle da produção industrial.  6. Receber, verificar e fazer o controle de matérias e produtos.  7. Inspeccionar, medir, expedir produtos de acordo com as normas técnicas.  8. Monitorar a expedição dos produtos industriais.  9. Cumprir as exigências técnicas de acordo com INMETRO/ IPEM para os produtos.  10. Monitorar o processo de transporte dos produtos.  11. Monitorar o processo de comercialização dos produtos.	1. Princípios de administração com qualidade total (TQM)  2. Técnicas de gerenciamento e relacionamento interpessoal  3. Fundamentos dos diversos programas de qualidade aplicados na indústria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5S;</li> <li>• ISO 9002;</li> <li>• ISO 14.000;</li> <li>• ISO 18.000</li> </ul> 4. Principais ferramentas de gestão gerencial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• diagrama de causa e efeito</li> </ul> 5. Logística de comercialização: <ul style="list-style-type: none"> <li>• comercialização dos produtos de acordo com o mercado consumidor</li> </ul>

#### Carga Horária (Horas-aula)

<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

### III.6 – SISTEMAS DE UTILIDADES E ENERGIA

<b>Função: Análise de Processos</b>		
<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>
<p>1. Dimensionar a importância do sistema de utilidades na indústria sucroalcooleira.</p> <p>2. Avaliar as condições de uso das utilidades, identificando os mecanismos e sua aplicação.</p> <p>3. Avaliar a qualidade da água nas diversas etapas do processo.</p> <p>4. Identificar os aspectos práticos e operacionais do sistema de utilidades.</p> <p>5. Interpretar resultados de análises de controle hídrico e térmico.</p> <p>6. Avaliar consumo e reutilização das águas.</p> <p>7. Avaliar parâmetros de pressão na cogeração de energia.</p>	<p>1. Operar equipamentos de sistemas de utilidades.</p> <p>2. Selecionar métodos e técnicas de tratamento das águas residuais.</p> <p>3. Realizar leitura de instrumentos.</p> <p>4. Monitorar e corrigir variáveis operacionais do sistema de utilidades.</p> <p>5. Realizar análises físico-químicas das águas residuais.</p> <p>6. Efetuar cálculos.</p> <p>7. Fazer registros.</p> <p>8. Operar sistemas de produção de vapor.</p> <p>9. Fazer sangria.</p> <p>10. Monitorar processo de cogeração de energia.</p>	<p>1. Impurezas da água e tipos de tratamento (ETA)</p> <p>2. Aplicações da água na indústria e qualidade exigida (desmineralização)</p> <p>3. Resina de troca iônica (catiônica e aniônica), propriedades e princípios de operação e regeneração</p> <p>4. Controle de qualidade da água:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dureza;</li> <li>• condutividade;</li> <li>• cloro residual;</li> <li>• pH;</li> <li>• turbidez;</li> <li>• alcalinidade</li> </ul> <p>5. Princípios teóricos do controle de qualidade de águas de caldeira</p> <p>6. Métodos de análises físico-químicas de água de caldeira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH;</li> <li>• sulfito;</li> <li>• alcalinidade;</li> <li>• STD;</li> <li>• sílica;</li> <li>• ferro;</li> <li>• cloretos;</li> <li>• dureza</li> </ul> <p>7. Reaproveitamento de condensado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• água condensada</li> </ul> <p>8. Balanço hídrico da indústria sucroalcooleira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consumo e reutilização da água;</li> <li>• cálculos</li> </ul>

		9. Balanço térmico e energético da agroindústria sucroalcooleira: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produção de vapor de alta e baixa pressão;</li> <li>• utilização de vapor de baixa pressão:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ sangria</li> </ul> </li> <li>• cogeração de energia elétrica</li> </ul>				
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	20	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>	<b>Prática em Laboratório</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	25	<b>Prática (2,5)</b>	25	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

### III.7 – PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM AÇÚCAR E ÁLCOOL

#### Função: Estudo e Planejamento

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Avaliar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional.</p> <p>2. Propor soluções parametrizadas por viabilidade técnica e econômica aos problemas identificados.</p> <p>3. Correlacionar a formação técnica às demandas do setor produtivo.</p> <p>4. Identificar fontes de pesquisa sobre o objeto em estudo.</p> <p>5. Elaborar instrumentos de pesquisa para desenvolvimento de projetos.</p> <p>6. Constituir amostras para pesquisas técnicas e científicas, de forma criteriosa e explicitada.</p> <p>7. Analisar dados e informações obtidas de pesquisas empíricas e bibliográficas.</p>	<p>1. Identificar demandas e situações-problema no âmbito da área profissional.</p> <p>2. Selecionar informações e dados de pesquisa relevantes para o desenvolvimento de estudos e projetos.</p> <p>3. Consultar Legislação, Normas e Regulamentos relativos ao projeto.</p> <p>4. Classificar fontes de pesquisa segundo critérios relativos ao acesso, desembolso financeiro, prazo e relevância para o projeto.</p> <p>5. Aplicar instrumentos de pesquisa de campo.</p> <p>6. Registrar as etapas do trabalho.</p> <p>7. Organizar os dados obtidos na forma de planilhas, gráficos e esquemas.</p> <p>8. Realizar o fichamento de obras técnicas e científicas.</p>	<p>1. Estudo do cenário da área profissional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• características do setor:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ macro e micro regiões</li> </ul> </li> <li>• avanços tecnológicos;</li> <li>• ciclo de vida do setor;</li> <li>• demandas e tendências futuras da área profissional;</li> <li>• identificação de lacunas (demandas não atendidas plenamente) e de situações-problema do setor</li> </ul> <p>2. Identificação e definição de temas para o TCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• análise das propostas de temas segundo os critérios:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pertinência;</li> <li>○ relevância;</li> <li>○ viabilidade</li> </ul> </li> </ul> <p>3. Definição do cronograma de trabalho</p> <p>4. Técnicas de pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• documentação indireta:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pesquisa documental;</li> <li>○ pesquisa bibliográfica</li> </ul> </li> <li>• técnicas de fichamento de obras técnicas e científicas;</li> <li>• documentação direta:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pesquisa de campo;</li> <li>○ pesquisa de laboratório;</li> <li>○ observação;</li> <li>○ entrevista;</li> <li>○ questionário</li> </ul> </li> <li>• técnicas de estruturação de instrumentos de pesquisa de campo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ questionários;</li> <li>○ entrevistas;</li> <li>○ formulários etc</li> </ul> </li> </ul> <p>5. Problematização</p> <p>6. Construção de hipóteses</p>

		7. Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geral e específicos (Para quê? e Para quem?)</li> </ul> 8. Justificativa (Por quê?)				
<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>	
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

## MÓDULO IV – Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ALCOOL

<b>IV.1 – CONTROLE DE QUALIDADE II</b>		
<b>Função: Controle de Qualidade</b>		
<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>
<p>1. Interpretar técnicas de análise de controle de qualidade do açúcar e caldo.</p> <p>2. Caracterizar os procedimentos de preparação de análise no processo.</p> <p>3. Interpretar os métodos utilizados na execução de análise no processo.</p> <p>4. Selecionar técnicas e procedimentos adequados para as análises microbiológicas.</p> <p>5. Analisar os procedimentos de higiene, limpeza e sanitização na produção sucroalcooleira.</p> <p>6. Interpretar as alterações que ocorrem no processo e os tipos de microorganismos.</p> <p>7. Avaliar alterações de acordo com o tipo de contaminação.</p> <p>8. Avaliar e monitorar métodos utilizados na execução de análises dos processos.</p> <p>9. Interpretar resultados caracterizando tipo de microorganismo.</p> <p>10. Interpretar resultados de análises microbiológicos.</p> <p>11. Avaliar medidas de prevenção das alterações da matéria-prima dos produtos processados e armazenados.</p> <p>12. Avaliar a influência dos fatores intrínsecos e extrínsecos no processo de fermentação.</p>	<p>1. Selecionar técnicas de análise no processo de obtenção do caldo e do açúcar.</p> <p>2. Organizar instrumentais para análises.</p> <p>3. Preparar análise dos processos.</p> <p>4. Realizar análises físico-químicas.</p> <p>5. Efetuar análise sensorial no processo.</p> <p>6. Realizar análise físico-química e microbiológica respeitando normas de segurança laboratorial.</p> <p>7. Identificar os diferentes microorganismos causadores de alterações no processo sucroalcooleiro e os métodos de controle.</p> <p>8. Efetuar análise microbiológica durante os processos.</p> <p>9. Identificar as impurezas e contaminações que ocorrem na matéria-prima.</p> <p>10. Realizar análises microbiológicas em açúcares.</p> <p>11. Caracterizar microorganismos responsáveis pela fermentação e alteração da matéria-prima e produtos.</p> <p>12. Utilizar técnicas microbiológicas de cultivo de bactérias e leveduras.</p> <p>13. Fazer a limpeza e esterilização de equipamentos,</p>	<p>1. Técnicas de análise do controle de qualidade do açúcar e caldo</p> <p>2. Teoria sobre análise físico-química, bromatológica do açúcar e SO<sub>2</sub> (umidade, pontos pretos e cor)</p> <p>3. Princípios sobre análise físico-química da levedura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• % de levedura;</li> <li>• acidez</li> </ul> <p>4. Técnica microbiológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coloração de gram;</li> <li>• microscopia direta;</li> <li>• <i>swab</i>;</li> <li>• colete;</li> <li>• preparo de amostra;</li> <li>• plaqueamento;</li> <li>• filtração em membrana</li> </ul> <p>5. Análise microbiológica do açúcar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• detecção de mesófilos, termófilos produtores de gás e não produtores de gás</li> </ul> <p>6. Métodos e técnica de determinação da viabilidade celular</p> <p>7. Normas de segurança no laboratório de microbiologia</p> <p>8. Preparo de material para uso em análises microbiológicas</p> <p>9. Limpeza e esterilização de vidraria</p> <p>10. Esterilização, calor úmido</p> <p>11. Comparação da eficiência entre o calor seco e o calor úmido</p>

	vidrarias e acessórios.  14. Fazer amostragem das impurezas e contaminações da matéria-prima.  15. Preparar equipamentos e insumos para análises.  16. Monitorar crescimento de microorganismos no processo de fermentação.  17. Identificar alterações no processo através do tipo de microrganismo.  18. Registrar dados microbiológicos.  19. Fazer leitura microscópica.  20. Utilizar os métodos de assepsia, evitando a contaminação.	12. Microscopia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicação na microbiologia;</li> <li>• microorganismos bacterianos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ morfologia das bactérias;</li> <li>○ leveduras;</li> <li>○ bolores</li> </ul> </li> <li>• identificação de microorganismos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ teste de gram</li> </ul> </li> <li>• análise de células de leveduras mortas:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ viabilidade celular</li> </ul> </li> <li>• curvas de crescimento dos microorganismos;</li> <li>• fatores intrínsecos;</li> <li>• fontes de contaminação</li> </ul> 13. Prevenção de contaminação
--	---	--

**Carga Horária (horas-aula)**

<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	60	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>	<b>Prática em Laboratório</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>	



## IV.2 – LOGÍSTICA NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

### Função: Manuseio, Estocagem e Transporte de Materiais e Produtos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Interpretar técnicas e procedimentos de estocagem, controle de estoque, transferência e movimentação de insumos e produtos.</p> <p>2. Analisar as características dos produtos durante o manuseio, estocagem e transporte em relação aos possíveis danos ambientais.</p> <p>3. Selecionar técnicas de manuseio e transporte de materiais e produtos.</p> <p>4. Programar e selecionar os canais de comercialização dos produtos e subprodutos.</p> <p>5. Programar a logística da entrega dos produtos de acordo com a suas características alimentícias e inflamáveis.</p> <p>6. Interpretar a legislação vigente.</p>	<p>1. Inspeccionar recipiente/ embalagens e locais de estocagem.</p> <p>2. Receber, verificar e fazer o controle de materiais e produtos.</p> <p>3. Aplicar técnicas de manuseio e transporte de materiais e produtos.</p> <p>4. Armazenar, preparar e transferir produtos e subprodutos.</p> <p>5. Efetuar e controlar inventários de produtos estocados.</p> <p>6. Inspeccionar, medir, expedir produtos de acordo com normas técnicas.</p> <p>7. Executar procedimentos para limpeza e descontaminação de recipientes e embalagens.</p> <p>8. Cumprir as exigências técnicas de acordo com INMETRO/ IPEM para produtos alimentícios e inflamáveis.</p>	<p>1. Controle de estoque, insumos e produtos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• produtos químicos;</li> <li>• embalagens;</li> <li>• estoque de açúcar/ álcool</li> </ul> <p>2. Empacotamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tipos de embalagens para os diferentes produtos;</li> <li>• normas técnicas;</li> <li>• INMETRO/ IPEM</li> </ul> <p>3. Armazenamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• condições técnicas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ luz;</li> <li>○ ventilação;</li> <li>○ umidade</li> </ul> </li> <li>• condições sanitárias;</li> <li>• normas de segurança</li> </ul> <p>4. Expedição/ controles</p> <p>5. Transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• especificações técnicas para o transporte de açúcar a granel;</li> <li>• açúcar líquido;</li> <li>• açúcar empacotado e álcool</li> </ul> <p>6. Canais de comercialização</p> <p>7. Legislação vigente</p>

#### Carga Horária (Horas-aula)

Teórica	60	Prática	00	Total	60 Horas-aula
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

### IV.3 – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL II

#### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Identificar instrumentos de medição e sistemas de controle e automação.</p> <p>2. Interpretar variáveis de controle.</p> <p>3. Analisar situações para manutenção corretiva e preventiva.</p> <p>4. Identificar as funções de equipamentos e acessórios de operação e controle.</p> <p>5. Interpretar princípios básicos de instrumentação e sistemas de controle e automação.</p> <p>6. Selecionar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>7. Analisar os materiais utilizados nos equipamentos e instrumentos, a fim de garantir a segurança do processo.</p>	<p>1. Operar equipamentos de processos.</p> <p>2. Realizar a leitura de instrumentos.</p> <p>3. Coletar e registrar dados de vazão, temperatura, pressão e nível em uma carta de controle.</p> <p>4. Preparar equipamentos para manutenção.</p> <p>5. Monitorar e corrigir variáveis de processos.</p> <p>6. Identificar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>7. Operar sistemas de utilidades.</p> <p>8. Operar painéis de utilidades.</p> <p>9. Ler e interpretar variáveis de processo em sistemas de controles analógicos e digitais.</p> <p>10. Ler e interpretar folhas de dados de equipamentos e instrumentos de controle.</p> <p>11. Utilizar procedimentos de segurança durante a manutenção.</p>	<p>1. Instrumentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• classes de instrumentação de medição de variáveis pra controle de nível;</li> <li>• pH;</li> <li>• vazão;</li> <li>• densidade;</li> <li>• válvulas pneumáticas de controle</li> </ul> <p>2. Conceitos de manutenção corretiva e preventiva</p> <p>3. Especificação e tipos de cabeamento</p> <p>4. Redes de comunicação industrial</p> <p>5. Princípios básicos de controladores lógicos programáveis</p> <p>6. Interface homem-máquina</p> <p>7. Sistema <i>Scada</i> e de supervisão</p> <p>8. Acionamentos de controle e motores de indução</p> <p>9. Transformador e fontes automáticas</p>

#### Carga Horária (horas-aula)

<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## IV.4 – HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Analisar os materiais utilizados nos equipamentos e instrumentos, a fim de garantir a segurança do processo.</p> <p>2. Analisar riscos de processo</p> <p>3. Organizar procedimentos para sanitização, para segurança e higiene industrial.</p> <p>4. Avaliar técnicas e procedimentos de segurança na preservação do meio ambiente.</p> <p>5. Estimar os efeitos ambientais dos procedimentos realizados.</p>	<p>1.1 Identificar técnicas adequadas e procedimentos de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios.</p> <p>1.2 Selecionar técnicas e procedimentos para inspeção e aferição de equipamentos, instrumentos e acessórios</p> <p>2.1 Registrar anormalidades de equipamentos e instrumentos.</p> <p>2.2. Inspecionar e efetuar pequenas manutenções nos equipamentos.</p> <p>2.3 Controlar as condições limite da operação de equipamentos</p> <p>2.4. Utilizar dispositivos e equipamentos de segurança.</p> <p>3.1 Atuar em programas de higiene industrial e de prevenção de acidentes.</p> <p>3.2 Identificar os princípios da higiene e segurança industrial.</p> <p>4.1 Aplicar a legislação internacional e a legislação ambiental da indústria de direitos.</p> <p>4.2 Interpretar procedimentos, normas ambientais internacionais e a legislação ambiental aplicável ao setor industrial</p> <p>4.3. Dimensionar os aspectos práticos de preservação do meio ambiente.</p> <p>5.1. Controlar os efeitos ambientais dos procedimentos efetuados.</p> <p>5.2. Registrar dados.</p>	<p>1. Requisitos higiênicos para instalação de estabelecimentos que processam alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aspectos sanitários de construção e instalação de equipamentos</li> </ul> <p>2. Legislação aplicável na indústria de alimentos</p> <p>3. Boas Práticas de Manufatura (BPM), e sistema HCCP ou APPCC</p> <p>4. Técnicas de higienização (limpeza + sanitização) na indústria de alimentos</p> <p>5. Características físico-químicas dos produtos de limpeza e sanitizantes utilizados na indústria de alimentos</p> <p>6. Métodos de aplicação dos agentes de limpeza e sanitização</p> <p>7. Métodos de avaliação de sanitizantes (técnicas) microbiológicos e físico-químicos</p> <p>8. Métodos de avaliação do ambiente</p> <p>9. Medidas de segurança com produtos químicos</p> <p>10. Características de segurança com produtos químicos</p> <p>11. Características qualitativas e quantitativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• efluentes gerados nas operações executadas;</li> <li>• efluentes decorrentes do processo de descontaminação de equipamentos e sistemas;</li> <li>• efeitos ambientais</li> </ul>

#### Carga Horária (horas-aula)

<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## IV.5 – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM AÇÚCAR E ÁLCOOL

### Função: Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar.</p> <p>2. Definir fases de execução de projetos com base na natureza e na complexidade das atividades.</p> <p>3. Correlacionar recursos necessários e planos de produção.</p> <p>4. Identificar fontes de recursos necessários para o desenvolvimento de projetos.</p> <p>5. Analisar e acompanhar o desenvolvimento do cronograma físico-financeiro.</p> <p>6. Avaliar de forma quantitativa e qualitativa o desenvolvimento de projetos.</p> <p>7. Analisar metodologias de gestão da qualidade no contexto profissional.</p>	<p>1. Consultar catálogos e manuais de fabricantes e de fornecedores de serviços técnicos.</p> <p>2. Classificar os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto.</p> <p>3. Utilizar de modo racional os recursos destinados ao projeto.</p> <p>4. Redigir relatórios sobre o desenvolvimento do projeto.</p> <p>5. Construir gráficos, planilhas, cronogramas e fluxogramas.</p> <p>6. Comunicar idéias de forma clara e objetiva por meio de textos e explanações orais.</p> <p>7. Organizar as informações, os textos e os dados, conforme formatação definida.</p>	<p>1. Referencial teórico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pesquisa e compilação de dados;</li> <li>• produções científicas etc</li> </ul> <p>2. Construção de conceitos relativos ao tema do trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definições;</li> <li>• terminologia;</li> <li>• simbologia etc</li> </ul> <p>3. Definição dos procedimentos metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cronograma de atividades;</li> <li>• fluxograma do processo</li> </ul> <p>4. Dimensionamento dos recursos necessários</p> <p>5. Identificação das fontes de recursos</p> <p>6. Elaboração dos dados de pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seleção;</li> <li>• codificação;</li> <li>• tabulação</li> </ul> <p>7. Análise dos dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretação;</li> <li>• explicação;</li> <li>• especificação</li> </ul> <p>8. Técnicas para elaboração de relatórios, gráficos, histogramas</p> <p>9. Sistemas de gerenciamento de projeto</p> <p>10. Formatação de trabalhos acadêmicos</p>

#### Carga Horária (Horas-aula)

Teórica	00	Prática	60	Total	60 Horas-aula	Divisão de Turmas
Teórica (2,5)	00	Prática (2,5)	50	Total (2,5)	50 Horas-aula	

<b>IV.6 – TECNOLOGIA DE SUBPRODUTOS</b>						
<b>Função: Gestão de Controle de Qualidade</b>						
<b>COMPETÊNCIAS</b>		<b>HABILIDADES</b>			<b>BASES TECNOLÓGICAS</b>	
1. Analisar os fundamentos econômicos e administrativos na indústria química.  2. Avaliar métodos e técnicas de controle de qualidade.  3. Avaliar características químicas da vinhaça de acordo com parâmetros de órgãos controladores.  4. Avaliar as características e propriedades dos subprodutos e sua utilização.  5. Monitorar o processo produtivo corrigindo variáveis operacionais de sistemas de utilidades.		1. Aplicar conceitos de economia e de administração da indústria química.  2. Coletar amostras de produtos intermediários e finais.  3. Efetuar análises físicas e químicas dos subprodutos.  4. Identificar as interfaces dos processos industriais na cadeia de produção da cana-de-açúcar.  5. Fazer o controle da produção dos subprodutos.  6. Calibrar instrumentos de análise no processo.  7. Fazer o controle dos equipamentos e acessórios nas etapas de produção de açúcar e álcool.			1. Conceitos de economia e administração na indústria química: <ul style="list-style-type: none"> <li>• inovação e oportunidades do mercado</li> </ul> 2. Bagaço: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produção e industrialização:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ umidade;</li> <li>○ método da estufa elétrica;</li> <li>○ digestor</li> </ul> </li> <li>• fibra:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ prensa hidráulica</li> </ul> </li> </ul> 3. Vinhaça: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produção e aplicação:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pH;</li> <li>○ turbidez;</li> <li>○ condutividade e STD;</li> <li>○ potássio e cinzas</li> </ul> </li> </ul> 4. Propriedades físicas, químicas e informações tecnológicas de produtos diversos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• torta de filtro;</li> <li>• melaço:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ produção e aplicação</li> </ul> </li> <li>• óleo fúsel:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ produção e aplicação</li> </ul> </li> </ul> 5. Levedura seca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produção;</li> <li>• controle;</li> <li>• especificação;</li> <li>• aplicação</li> </ul> 6. Equipamentos	
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	40	<b>Prática</b>	00	<b>Total</b>	<b>40 Horas-aula</b>	
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	00	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>	

## IV.7 – TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO ÁLCOOL II

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Avaliar adequadamente as operações e mecanismos da fermentação alcoólica.</p> <p>2. Monitorar e corrigir variáveis do processo.</p> <p>3. Organizar procedimentos para sanitização e higiene industrial.</p> <p>4. Monitorar e corrigir os desvios no processo de destilação.</p> <p>5. Analisar e avaliar o processo de destilação.</p> <p>6. Interpretar a qualidade do efluente gerado frente aos padrões determinados pelos órgãos de controle.</p> <p>7. Avaliar qualidade dos álcoois.</p>	<p>1.1 Identificar as funções dos equipamentos e acessórios das operações e controle.</p> <p>1.2 Utilizar os dispositivos e equipamentos de segurança de acordo com as normas vigentes.</p> <p>2. Calcular dados básicos para a otimização da produção.</p> <p>3. Atuar em emergências operacionais.</p> <p>4. Identificar problemas químicos e físicos durante o processo de fermentação.</p> <p>5. Identificar as características e propriedades dos álcoois produzidos.</p> <p>6.1. Monitor o processo de destilação.</p> <p>6.2. Corrigir desvios no processo de destilação.</p> <p>7. Realizar análises para determinar grau alcoólico dos produtos dentro dos padrões INPM.</p> <p>8. Elaborar relatórios técnicos.</p>	<p>1. Centrífugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conceitos de operação e cuidados</li> </ul> <p>2. Teoria da destilação do álcool hidratado e anidro</p> <p>3. Tipos de desidratação do álcool anidro (ciclo hexano, MEG, peneira molecular)</p> <p>4. Controle de qualidade dos diferentes tipos de álcoois (neutro, industrial, padrão Korea, Japão, carburante):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grau INPM/ GL.Acidez;</li> <li>• pH;</li> <li>• condutividade;</li> <li>• sulfato, cobre, ferro e sódio;</li> <li>• reação de Barbet</li> </ul>

#### Carga Horária (horas-aula)

<b>Teórica</b>	20	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>60 Horas-aula</b>
<b>Teórica (2,5)</b>	25	<b>Prática (2,5)</b>	25	<b>Total (2,5)</b>	<b>50 Horas-aula</b>

## IV.8 – TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DO AÇÚCAR II

### Função: Operação, Monitoramento e Controle de Processos

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<p>1. Interpretar os princípios básicos da cristalização.</p> <p>2. Monitorar e corrigir variáveis do processo de cristalização.</p> <p>3. Interpretar fluxograma de processo dos diferentes tipos de açúcares: cristal, amorfo e líquido.</p> <p>4. Avaliar os tipos de embalagens para diferentes tipos de açúcares.</p> <p>5. Selecionar açúcar quanto a sua composição, valor nutricional e características físico-químicas.</p> <p>6. Avaliar a qualidade do açúcar e sua propriedade para o consumo.</p> <p>7. Planejar e avaliar o processo de expedição, conservação e armazenamento da matéria-prima e dos produtos sucroalcooleiros.</p> <p>8. Definir procedimentos de controle de qualidade na produção sucroalcooleira.</p> <p>9. Avaliar e monitorar resultados das análises de controle de qualidade.</p>	<p>1. Identificar e caracterizar procedimentos operacionais e aspectos práticos de sistema.</p> <p>2. Calcular dados básicos para otimização do processo.</p> <p>3. Ler e interpretar folhas de dados de equipamentos e instrumentos de controle.</p> <p>4. Calcular limite superior e inferior de controle.</p> <p>5. Determinar umidade do açúcar.</p> <p>6. Caracterizar o produto de acordo com as propriedades dos tipos de açúcares.</p> <p>7. Utilizar corretamente os vários tipos de embalagens para os diferentes tipos de açúcares.</p> <p>8. Identificar características físico-químicas e nutricionais dos açúcares.</p> <p>9. Quantificar e utilizar substâncias químicas na elaboração de produtos sucroalcooleiros.</p> <p>10. Aplicar normas de conservação e armazenamento da matéria-prima e dos produtos.</p> <p>11. Identificar as causas das alterações da matéria-prima e dos produtos sucroalcooleiros.</p> <p>12. Utilizar métodos de controle</p>	<p>1. Princípios da cristalização</p> <p>2. Zonas de saturação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intermediário;</li> <li>• metaestável;</li> <li>• lábil</li> </ul> <p>3. Cristalização em duas e três massas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formação do magma</li> </ul> <p>4. Princípios da formação de “falsos cristais”</p> <p>5. Centrifugação e secagem do açúcar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• granulometria;</li> <li>• umidade</li> </ul> <p>6. Processo do açúcar amorfo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• refinaria;</li> <li>• açúcar;</li> <li>• líquido e granulado</li> </ul> <p>7. Tipos de testes sensoriais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• análise sensorial do açúcar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cor;</li> <li>○ odor;</li> <li>○ textura;</li> <li>○ sabor;</li> <li>○ aparência</li> </ul> </li> </ul> <p>8. Noções sobre composição química e aspectos nutricionais dos açúcares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• legislação específica</li> </ul> <p>9. Alterações físicas e químicas dos açúcares</p> <p>10. Normas de amostragem de produtos sucroalcooleiros para análises sensoriais</p>

	de qualidade quanto ao uso de produtos químicos na conservação do açúcar.  13. Detectar desvios no processo produtivo.  14. Efetuar análises químicas, físicas e sensoriais.  15. Utilizar técnicas e métodos de armazenamento da matéria-prima e dos produtos sucroalcooleiros.	11. Normas de conservação e armazenamento da matéria-prima e dos produtos				
<b>Carga Horária (horas-aula)</b>						
<b>Teórica</b>	60	<b>Prática</b>	40	<b>Total</b>	<b>100 Horas-aula</b>	
<b>Teórica (2,5)</b>	50	<b>Prática (2,5)</b>	50	<b>Total (2,5)</b>	<b>100 Horas-aula</b>	



#### **4.5. Enfoque Pedagógico**

Constituindo-se em meio para guiar a prática pedagógica, o currículo organizado por meio de competências será direcionado para a construção da aprendizagem do aluno, enquanto sujeito do seu próprio desenvolvimento. Para tanto, a organização do processo de aprendizagem privilegiará a definição de projetos, problemas e/ ou questões geradoras que orientam e estimulam a investigação, o pensamento e as ações, assim como a solução de problemas.

Dessa forma, a problematização, a interdisciplinaridade, a contextualização e os ambientes de formação se constituem em ferramentas básicas para a construção das habilidades, atitudes e informações relacionadas que estruturam as competências requeridas.

#### **4.6. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

A sistematização do conhecimento sobre um objeto pertinente à profissão, desenvolvido mediante controle, orientação e avaliação docente, permitirá aos alunos o conhecimento do campo de atuação profissional, com suas peculiaridades, demandas e desafios.

Ao considerar que o efetivo desenvolvimento de competências implica na adoção de sistemas de ensino que permitam a verificação da aplicabilidade dos conceitos tratados em sala de aula, torna-se necessário que cada escola, atendendo às especificidades dos cursos que oferece, crie oportunidades para que os alunos construam e apresentem um produto final – Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Caberá a cada escola definir, por meio de regulamento específico, as normas e as orientações que nortearão a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, conforme a natureza e o perfil de conclusão da Habilitação Profissional.

O Trabalho de Conclusão de Curso deverá envolver necessariamente uma pesquisa empírica, que somada à pesquisa bibliográfica dará o embasamento prático e teórico necessário para o desenvolvimento do trabalho. A pesquisa empírica deverá contemplar uma coleta de dados, que poderá ser realizada no local de estágio supervisionado, quando for o caso, ou por meio de visitas técnicas e entrevistas com profissionais da área. As atividades extraclasse, em número de 120 (cento e vinte) horas, destinadas ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, serão acrescentadas às aulas previstas para o curso e constarão do histórico escolar do aluno.

O desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso pautar-se-á em pressupostos interdisciplinares, podendo exprimir-se por meio de um trabalho escrito ou de uma proposta de projeto. Caso seja adotada a forma de proposta de projeto, os produtos poderão ser compostos por elementos gráficos e/ ou volumétricos (maquetes ou protótipos) necessários à apresentação do trabalho, devidamente acompanhados pelas respectivas especificações técnicas; memorial descritivo, memórias de cálculos e demais reflexões de caráter teórico e metodológico pertinentes ao tema.

A temática a ser abordada deve estar contida no âmbito das atribuições profissionais da categoria, sendo de livre escolha do aluno.

##### **4.6.1. Orientação**

Ficará a orientação do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso por conta do professor responsável pelos temas do Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em AÇÚCAR E ÁLCOOL, no 2.º MÓDULO e Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em AÇÚCAR ÁLCOOL, no 3.º MÓDULO.

#### **4.7. Prática Profissional**

A Prática Profissional será desenvolvida em empresas e nos laboratórios e oficinas da Unidade Escolar.

A prática será incluída na carga horária da Habilitação Profissional e não está desvinculada da teoria; constitui e organiza o currículo. Será desenvolvida ao longo do curso por meio de atividades como estudos de caso, visitas técnicas, conhecimento de mercado e das empresas, pesquisas, trabalhos em grupo, individual e relatórios.

O tempo necessário e a forma para o desenvolvimento da Prática Profissional realizada na escola e nas empresas serão explicitados na proposta pedagógica da Unidade Escolar e no plano de trabalho dos docentes.

#### **4.8. Estágio Supervisionado**

A Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL não exige o cumprimento de estágio supervisionado em sua organização curricular, contando com aproximadamente 625 horas-aula de práticas profissionais, que poderão ser desenvolvidas integralmente na escola ou em empresas da região, por meio de simulações, experiências, ensaios e demais técnicas de ensino que permitam a vivência dos alunos em situações próximas da realidade do setor produtivo. O desenvolvimento de projetos, estudos de casos, realização de visitas técnicas monitoradas, pesquisas de campo e aulas práticas desenvolvidas em laboratórios, oficinas e salas-ambiente garantirão o desenvolvimento de competências específicas da área de formação.

O aluno, a seu critério, poderá realizar estágio supervisionado, não sendo, no entanto, condição para a conclusão do curso. Quando realizado, as horas efetivamente cumpridas deverão constar do Histórico Escolar do aluno. A escola acompanhará as atividades de estágio, cuja sistemática será definida através de um Plano de Estágio Supervisionado devidamente incorporado ao Projeto Pedagógico da Unidade Escolar. O Plano de Estágio Supervisionado deverá prever os seguintes registros:

- sistemática de acompanhamento, controle e avaliação;
- justificativa;
- metodologias;
- objetivos;
- identificação do responsável pela Orientação de Estágio;
- definição de possíveis campos/ áreas para realização de estágios.

O estágio somente poderá ser realizado de maneira concomitante com o curso, ou seja, ao aluno será permitido realizar estágio apenas enquanto estiver regularmente matriculado. Após a conclusão de todos os componentes curriculares será vedada a realização de estágio supervisionado.

#### **4.9. Novas Organizações Curriculares**

O Plano de Curso propõe a organização curricular estruturada em quatro módulos, com um total de 1600 horas ou 2000 horas-aula.

A Unidade Escolar, para dar atendimento às demandas individuais, sociais e do setor produtivo, poderá propor nova organização curricular, alterando o número de módulos, distribuição das aulas e dos componentes curriculares. A organização curricular proposta levará em conta, contudo, o perfil de conclusão da habilitação, da qualificação e a carga horária prevista para a habilitação.

A nova organização curricular proposta entrará em vigor após a homologação pelo Órgão de Supervisão Educacional do CEETEPS.

## **CAPÍTULO 7                      INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

### **Laboratório de Ciências: 1.º, 2.º e 3.º MÓDULOS**

**Espaço Físico: 90m<sup>2</sup>**

#### **Equipamentos Necessários:**

- agitador magnético com aquecimento;
- balança de precisão;
- balança analítica;
- banho-maria;
- bomba de vácuo;
- capela de exaustão de gases;
- centrífuga;
- condutivímetro;
- cronômetro;
- destilador de água tipo *pielsen*;
- determinador de atividade óptica;
- espectrofotômetro;
- estufa de secagem;
- lava olhos de segurança;
- mesa antivibratória;
- mufla;
- medidor de pH;
- refratômetro;
- turbidímetro.

### **Laboratório de Microbiologia: 3.º e 4.º MÓDULOS**

**Espaço Físico: 60m<sup>2</sup>**

#### **Equipamentos Necessários:**

- agitador de tubos;
- agitador magnético com aquecimento;
- autoclave vertical;
- balança analítica;
- balança de precisão;
- banho-maria;

- bomba de vácuo;
- capela fluxo laminar;
- contador de colônias;
- cronômetro;
- destilador de água;
- estufa bacteriológica;
- estufa de incubadora BOD;
- estufa de secagem;
- forno micro-ondas 20L;
- lava olhos de segurança;
- mesa antivibratória;
- medidor de pH;
- microscópio biológico;
- refrigerador doméstico.

### **Laboratório de Análise de Açúcar e Álcool: 3.º e 4.º MÓDULOS**

**Espaço Físico: 60m<sup>2</sup>**

#### **Equipamentos Necessários:**

- agitador magnético com aquecimento;
- agitador mecânico;
- agitador *open cell*;
- balança analítica;
- balança de precisão;
- banho-maria;
- banho termostaticado;
- bomba de vácuo;
- capela para exaustão de gases;
- centrífuga para magma;
- centrífuga para tubos;
- condutivímetro;
- determinador de umidade;
- determinador de açúcares redutores;
- destilador de água;
- digestor para bagaço de cana;
- estufa de secagem;
- estufa *Spencer* para cana de açúcar;

- espectrofotômetro;
- lava olhos de segurança;
- mesa antivibratória;
- medidor de pH;
- microdestilador para álcool;
- mufla;
- refratômetro digital de bancada;
- refrigerador doméstico;
- sacarímetro;
- turbidímetro.

### **SUGESTÃO DE REAGENTES**

- Acetato de sódio.
- Ácido acético.
- Ácido bórico.
- Ácido clorídrico.
- Ácido oxálico.
- Ácido sulfâmico.
- Ácido sulfúrico 99%.
- Ácido tricloroacético.
- Alaranjado de metila.
- Álcool isoamílico.
- Álcool etílico absoluto.
- Amido.
- Azul de metileno.
- Bicarbonato de sódio.
- Biftalato de potássio.
- Bissulfito de sódio.
- Carbonato de cálcio.
- Carbonato de sódio.
- Celite.
- Cloreto de alumínio.
- Cloreto de amônio.
- Cloreto de bário.
- Cloreto estano.

- Cloreto de potássio.
- Cloreto de sódio.
- Cloridrato de hidroxilamina.
- Cloridrato de rosanilina (fucsina básica).
- Cromato de potássio.
- Dicromato de potássio.
- EDTA.
- Fenolfataleína.
- Fosfato dibásico de potássio.
- Fosfato monobásico de potássio.
- Iodato de potássio.
- Iodo.
- Iodeto de potássio.
- Hidróxido de amônio.
- Hidróxido de sódio.
- Metassilicato de sódio.
- Molibdato de amônia.
- Molibdato de sódio.
- MOP's – ácido morfolino propano sulfônico.
- Negro de eriocromo.
- Nitrato de prata.
- Octapol.
- Reagente de Elon (photorex).
- Sacarose.
- Sulfato de cobre pentahidratado.
- Sulfato de ferro amoniacal.
- Sulfito de sódio.
- Tartarato de sódio e potássio.
- Tiocianato de amônia.
- Tiosulfato de sódio.
- Vermelho de metila.
- Verde de bromocresol.

#### **SUGESTÃO DE ACESSÓRIOS E VIDRARIAS**

- Bastão de vidro.

- Balão para destilação.
- Balão volumétrico de 10ml, 50ml, 100ml, 200ml, 250ml, 500ml, 1000ml e 2000ml.
- Barrilete plástico (pvc) para reservatório de 20 litros de água destilada.
- Becker de plástico de 250ml, 500ml, 1000ml e 2000ml.
- Becker de vidro de 50ml, 100ml, 250ml, 500ml, 1000ml e 2000ml.
- Bico de bunsen.
- Bureta de 10ml – div. 0,05ml.
- Bureta de 25ml – div. 0,1ml.
- Bureta com boca afunilada – cap. 50ml – div. 0,1ml.
- Cadinho de porcelana.
- Condensador.
- Densímetro – 0,750 a 0,800 com certificado de calibração para medição de densidade em etanol.
- Densímetro – 0,800 a 0,850 com certificado de calibração para medição de densidade em etanol.
- Dessecador de vidro médio.
- Erlenmeyer – cap. 50ml, 125ml, 250ml, 500ml e 1000ml.
- Espátulas em aço inox para pesagem.
- Funil de separação.
- Funil de vidro –  $\varnothing$  100mm e  $\varnothing$  150mm.
- Kitassato – cap. 500ml.
- Lâmina e lamínula de vidro.
- Microbureta automática – cap. 10ml – div. 0,2ml.
- Peras insufladoras.
- Pipeta graduada – 1ml, 5ml, 10ml, 20ml e 25ml.
- Pipeta volumétrica – 0,1ml, 5ml, 10ml, 25ml, 50ml e 100ml.
- Pisseta de 500ml.
- Proveta de vidro – 50ml, 100ml, 250ml, 500ml, 1000ml e 2000ml.
- Suporte metálico para pipetas.
- Suporte universal para bureta.
- Placa de petri.
- Tela de amianto.
- Termômetro – escala de 10° a 40°C – div. 0,1ml com certificado de calibração para medição de temperatura em etanol.
- Tripé para tela de amianto.
- Tubo de ensaio.

- Vidro de relógio.

## **BIBLIOGRAFIA**

**ALVES**, José Luiz Loureiro. Instrumentação, Controle e Automação de Processos. São Paulo: EDITORA LTC, 2005.

**BAPTISTELLA**, Marlene. Prática Profissional, Curso Técnico em Açúcar e Álcool. Catanduva: CEETEPS, 2003.

**BAPTISTELLA**, Marlene. Análise Química, Curso Técnico em Açúcar e Álcool. Catanduva: CEETEPS, 2003.

**BAYMA**, Cunha. Tecnologia do Açúcar II. INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL, 1974.

**BAYMA**, Cunha. Tecnologia do Açúcar da Matéria-Prima a Evaporação. INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL, 1974.

**CALDAS**, Celso. Teoria Básica das Análises Sucroalcooleiras. Piracicaba: STAB, 2005.

COPERSUCAR. Manual de Controle Químico da Fabricação do Açúcar. São Paulo, 1996.

COPERSUCAR. Métodos de Análises para Álcool Etílico. São Paulo, 1996.

COPERSUCAR. Métodos de Análises para Açúcar Cristal. São Paulo, 1997.

**FERNANDES**, Antonio Carlos. Cálculos na Agroindústria da Cana-de-Açúcar – 2.<sup>a</sup> Edição. Piracicaba: STAB, 2003.

**MARQUES**, Marcos Omir. Tópicos em Tecnologia Sucroalcooleira. Jaboticabal, 2006.

**MENDONÇA**, Artur. Cigarrinhas da Cana-de-Açúcar, Controle Biológico. Piracicaba: STAB, 2005.

**PAYNE**, John Howard. Operações Unitárias na Produção de Açúcar de Cana – Tradução: Florenal Zarpelon. São Paulo: EDITORA NOBEL, 1989.

**RODELLA**, Arnaldo A. e **BORGES**, Maria. Manual Básico para o Laboratório Sucroalcooleiro. Piracicaba: DEGASPARI, 1989.

**SILVEIRA**, Paulo e **SANTOS**, Winderson. Automação e Controle Discreto. São Paulo: EDITORA ÉRICA, 2006.

**TRINDADE**, Diamantino Fernandes. Química Básica Experimental. São Paulo: EDITORA ÍCONE, 1998.

**TRINDADE**, Diamantino Fernandes. Química Básica Teórica. São Paulo: EDITORA ÍCONE, 1998.

**ZAGO**, E. A.; **SILVA**, L. F. L. da; **BERNARDINO**, C. D. & **AMORIM**, H. V. Métodos Analíticos para o Controle da Produção de Álcool e Açúcar. Piracicaba: ESALQ/FERMENTEC, 1996.

**ZANDONADI**, Fábio e **ARAÚJO**, Andiara Tortolero. Apostila de Máquinas e Equipamentos de uma Usina.

Apostila do Curso para Operadores de Caldeira. AQUATEC.

Apostila do Curso de Técnico Especial de Geração de Vapor do SENAI.

Apostila do Curso de Treinamento Industrial Operacional e Segurança para Operadores de Caldeira do SENAI.



Apostilas Centro de Tecnologia Canavieira (CTC).

Apostilas COOPERSUCAR.

Revista especializada: Jornal Cana.

Revista especializada: *Idea News*.

Revista especializada: STAB.