



**UNINUBE UNIVERSIDADE UBERABA**

**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADO**

**PROF. MSC. ENGº WAGNER CARDOSO**

**RELATÓRIO PESQUISA TEÓRICO**

**R.A. 1072233 RUDINEI CORREIA SANTOS**

**CAÇU, 22 SETEMBRO 2024**



**RUDINEI CORREIA SANTOS**

## **RELATÓRIO DE CONSULTORIA**

Relatório técnico apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, orientado pelo Prof. MSc. Eng<sup>o</sup> Wagner Cardoso, como requisito parcial para obtenção da graduação de Eng<sup>o</sup> de Produção.

**Caçu, 22 de setembro de 2024.**



## **Relatório Técnico: Controle da Qualidade da Matéria Prima (Cana Picada)**

### **Métodos de Análise da Qualidade**

Atualmente, o controle de qualidade da cana picada é baseado em métodos arcaicos e manuais, como a separação de palha e outros resíduos vegetais feita manualmente após a coleta de uma amostra. Esse processo demanda tempo e mão de obra considerável, além de ser suscetível a erros, comprometendo a precisão da análise quantitativa das impurezas.

### **Problema Identificado:**

A análise manual das impurezas vegetais é lenta, laboriosa e não reflete de maneira precisa a quantidade real de contaminantes. Isso gera resultados inconsistentes, aumentando a probabilidade de valores mascarados, o que pode impactar negativamente a operação da usina.

---

### **Proposta de Solução: Métodos de Análise da Qualidade**

Para modernizar e otimizar a análise de impurezas na cana picada, sugere-se a implementação de sensores ópticos e técnicas de inteligência artificial (IA) integrados à linha de produção. A substituição da análise manual pode ser feita com:

**Tecnologia de visão computacional:** Câmeras e algoritmos de IA podem ser usados para inspecionar visualmente a matéria-prima em tempo real, diferenciando a cana das impurezas vegetais com alta precisão.

**Sensores espectroscópicos:** Capazes de identificar os componentes da carga, como a proporção de palha e outros contaminantes, sem a necessidade de intervenção humana.

**Analisadores automáticos:** Instalação de equipamentos automáticos na entrada da usina para a análise das cargas de cana, otimizando a detecção de impurezas e melhorando a qualidade dos dados para a gestão do processo produtivo.

Essas soluções diminuem o tempo de inspeção, aumentam a precisão da análise e reduzem a necessidade de mão de obra direta.

---

## **Considerações Finais**

A modernização dos métodos de análise e controle da qualidade da cana-de-açúcar picada, especialmente no que se refere à identificação de impurezas vegetais, é essencial para aumentar a competitividade da indústria sucroalcooleira. A utilização de tecnologias avançadas como sensores, IA e sistemas automatizados de inspeção contribui para a precisão das análises, reduz a mão de obra necessária e melhora o desempenho industrial. Além disso, a implementação de práticas agrícolas e logísticas mais eficientes pode reduzir significativamente a quantidade de impurezas, maximizando o rendimento da cana e minimizando os impactos negativos no processo produtivo.

## **Relatório Técnico: Reutilização de Água Bruta da Lavagem dos Gases das Chaminés das Caldeiras**

### **Viabilidade da Reutilização de Água Bruta**

O sistema de tratamento atual utiliza a tecnologia ETALG, que permite a reutilização parcial da água bruta. No entanto, a necessidade de reposição de água devido à evaporação e outras perdas no sistema continua elevada, exigindo a captação constante de água do rio. Isso gera não apenas um impacto ambiental, mas também um aumento dos custos operacionais e o risco de ultrapassar os limites regulatórios de captação de água.

### **Problema Identificado:**

A alta demanda por água bruta para reposição no sistema de lavagem de gases aumenta os custos operacionais e o consumo de recursos hídricos, colocando a empresa em risco de penalizações regulatórias.



## **Proposta de Solução: Viabilidade da Reutilização de Água Bruta**

Para aumentar a viabilidade da reutilização de água bruta e reduzir a necessidade de captação de água do rio, as seguintes estratégias podem ser adotadas:

**Tecnologias de Redução de Perdas Hídricas:** Implementar torres de resfriamento de última geração para minimizar a evaporação da água utilizada no processo de lavagem de gases, garantindo uma maior taxa de reaproveitamento.

**Aprimoramento no Tratamento do Lodo:** Investir em sistemas de desidratação mais eficientes para o lodo gerado, como prensas de banda e centrífugas de alta performance, que reduzem a quantidade de água presente nos resíduos sólidos e aumentam a recuperação de água para o processo de recirculação.

**Integração com Outros Processos Industriais:** A água tratada pode ser reutilizada em outras áreas da planta industrial, como na irrigação de áreas de plantio de biomassa ou em processos de refrigeração, promovendo uma abordagem mais integrada e sustentável.

Além disso, o uso de tecnologias avançadas de membrana e o tratamento de água residual podem permitir a reutilização da água em praticamente todas as fases do processo produtivo, reduzindo o consumo de água fresca e os custos associados.

---

## **Considerações Finais**

A reutilização de água bruta no processo de lavagem de gases é uma prática essencial para a sustentabilidade da indústria sucroalcooleira. No entanto, a necessidade



de reposição de água bruta devido à evaporação e perdas no sistema de tratamento atual eleva os custos e o consumo de recursos hídricos. A implementação de tecnologias avançadas de tratamento, recirculação e monitoramento pode reduzir essas perdas e maximizar a reutilização de água, resultando em um processo mais eficiente e sustentável, além de reduzir riscos de penalidades regulatórias.



## **Relatório Técnico: Modernização dos Processos de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção)**

### **Consultoria Técnica para a Modernização dos Processos de Planejamento e Controle da Manutenção**

---

#### Modernização dos Processos de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção)

---

##### 4.1 Importância da Modernização dos Processos de PCM

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é fundamental para garantir que os equipamentos industriais operem de forma eficiente, com alta disponibilidade e confiabilidade. No entanto, o uso de formulários impressos para coleta de dados, rotas de inspeção e abertura de ordens de serviço (O.S.) realizadas manualmente resulta em processos demorados, sujeitos a erros e que consomem grande quantidade de recursos **humanos e materiais**.

##### **Problema Identificado:**

O método manual de gestão de PCM, baseado em formulários impressos e processos de registro manual, aumenta o tempo de resposta e a necessidade de mão de obra, elevando os custos e a ineficiência operacional.

---

##### Proposta de Solução: Importância da Modernização dos Processos de PCM

Para otimizar os processos de PCM e melhorar a eficiência da manutenção industrial, propõe-se a digitalização completa dos processos, integrando tecnologia da informação e automação no controle das operações. As seguintes ações podem ser implementadas:



- Sistemas de Gerenciamento de Manutenção Computadorizada (CMMS): A adoção de sistemas digitais como o CMMS permite o controle total de manutenções preventivas e corretivas, além de automatizar o fluxo de trabalho de O.S., eliminando a necessidade de formulários impressos.
- Mobilidade na Inspeção: Tablets e dispositivos móveis podem ser utilizados para realizar inspeções diretamente nas plantas industriais, permitindo que os técnicos registrem e reportem as condições dos equipamentos em tempo real.
- Automação de Processos: A integração de sensores IoT (Internet das Coisas) possibilita o monitoramento contínuo e remoto dos equipamentos, gerando alertas automáticos e ordens de serviço diretamente no sistema quando falhas ou anomalias são detectadas.

Essas ações reduzem drasticamente o tempo de resposta, otimizam o uso de recursos e aumentam a eficiência dos processos de manutenção.

---

### **Considerações Finais**

A modernização dos processos de PCM é um passo essencial para a eficiência da gestão de ativos industriais. O uso de soluções digitais, como CMMS, sensores IoT e sistemas de automação de apontamentos, não só otimiza o controle e o planejamento das manutenções, mas também reduz custos, melhora o uso de mão de obra e minimiza o tempo de inatividade dos equipamentos. Empresas que não modernizam seus processos correm o risco de enfrentar maiores custos operacionais e menor eficiência, impactando negativamente sua competitividade no mercado.