



**FACULDADE DE IPORÁ – FAI  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**BLEENDA DO CARMO SILVA SANTANA**

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GERAÇÃO DE ÁLCOOL**

**IPORÁ, DEZEMBRO DE 2022**



**BLEENDA DO CARMO SILVA SANTANA**

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GERAÇÃO DE ÁLCOOL**

Trabalho de Conclusão do Curso, apresentado para obtenção do grau de Engenheira de Produção no Curso de Engenharia de Produção na Faculdade de Iporá- FAI.

**Orientador:** Prof. Me. Bianca Christofoli Freitas.

**IPORÁ, DEZEMBRO DE 2022**



**BLEENDA DO CARMO SILVA SANTANA**

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GERAÇÃO DE ÁLCOOL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Engenharia de Produção, no curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Iporá — FAI.

Iporá, 20 de dezembro de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

*Bianca Christofoli Freitas Queiroz*

Prof. Me. Bianca Christofoli Freitas Queiroz - (Faculdade de Iporá) — Orientadora

*Wender Vitor Martins dos Santos*

Prof. Wender Vitor Martins dos Santos - (Faculdade de Iporá)

*Daiana de Oliveira Borges*

Prof. Daiana De Oliveira Borges - (Membro Externo)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Somos gratos à nossas famílias pelo apoio que sempre nos deram durante toda nossa jornada acadêmica.

Deixo um agradecimento especial à nossa orientadora pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo ao nosso projeto de pesquisa.

Agradecemos e honramos a Faculdade de Iporá e a todo corpo docente do departamento de Engenharia pela elevada qualidade do ensino oferecido.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de produção de álcool a partir da cana de açúcar .....	11
Figura 2 - Níveis de atuação de produção mais limpa .....	12
Figura 3- Questionário .....	14



## **LISTA DE GRÁFICOS**

- Gráfico 1 - Avaliação produção mais limpa na geração de álcool resposta sim..... 15
- Gráfico 2 - Avaliação produção mais limpa na geração de álcool resposta não. .... 16



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

P+L - Produção Mais Limpa

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

UNIDO - Organização pelo Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas

PNUMA - Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas



## Sumário

RESUMO .....	8
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADO E DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO .....	18
REFERÊNCIAS .....	19

## PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA GERAÇÃO DE ÁLCOOL

### RESUMO

O processo de fabricação de álcool corresponde a 35% da produção mundial. Gerando vários resíduos. Segundo Souza, Rossato e Henkes a produção mais limpa utiliza a maneira que melhor contribui para proteção ambiental seguindo uma postura preventiva e não remediativa. O presente trabalho apresenta a importância da produção mais limpa, os benefícios do descarte e reutilização destes produzidos. O texto aborda atividades de eliminação, dos poluentes durante e depois da produção dentro de uma indústria. A produção mais limpa agrega a indústria pontos em que a mesma passa a enxergar os resíduos como um desperdício de dinheiro e de matéria reutilizável. Segundo Souza, Rossato e Henkes (2019) as boas práticas de fabricação conduzem em métodos que minimizam a geração de resíduos, podendo implementá-las em áreas de produção, logística e manutenção. A cana-de-açúcar é um produto que ao saber utilizar se aproveita 100% da matéria na produção do álcool, por tanto busca-se demonstrar esse processo de fabricação do álcool com a aplicação da produção mais limpa. Essa produção em cada parte de seu projeto agrega valores financeiro e ambiental, ajudando as empresas e indústrias.

**Palavras-chave:** P+L, produção de álcool, Resíduos.

## CLEANER PRODUCTION PRACTICES IN ALCOHOL GENERATION

### ABSTRACT

The alcohol manufacturing process corresponds to 35% of world production. Generating various waste. According to Souza, Rossato and Henkes (2019, p. 644) cleaner production follows the way that best contributes to environmental protection following a preventive and not remedial posture. The present work presents the importance of cleaner production, the benefits of discarding and reusing these products. The text addresses activities to eliminate pollutants during and after production within an industry. Cleaner production adds to the industry points where it has to start seeing waste as a waste of money and reusable material. According to Souza, Rossato and Henkes (2019), good manufacturing practices lead to methods that minimize waste generation, which can be implemented in production, logistics and maintenance areas. Sugar cane is a product that, when knowing how to use it, takes advantage of one hundred percent of the matter in the production of alcohol, so the work approaches and demonstrates the process of manufacturing alcohol, where you can have a vision about why to implement the production. Each part of the project adds financial and environmental value, helping companies and industries, According to Wachholz et al. (2020) the environmental issue must be present in all sectors of the company, from the moment of purchasing raw materials to after-sales, adding part of the organization's management. Making it essential to implement a cleaner production process.

**Keywords:** P+L, alcohol production, Waste.

## INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente vem se destacando e ganhando espaço, devido à alta utilização dos recursos que a natureza. A produção mais limpa vem como processo de cuidado e preservação, com tecnologias adequadas, tendo por objetivo tornar o processo mais eficiente no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduos e/ou desperdícios (SMALCI, 2019).

A agroindústria vem crescendo com o passar do tempo, e a produção do álcool é essencial para a sociedade, onde serve como combustível, na produção de bebidas, loções e entre outros. Pelas suas estratégias e eficiência em seus processos a produção mais limpa pode ser adotada, onde trás as metas organizacionais ao desenvolvimento sustentável, resultando em melhor competitividade no mercado (FONSECA; MARTINS, 2018).

Com tudo o que mais vem sendo afetado é o meio-ambiente. De acordo com Wachholz et al. (2020) o uso exacerbado dos recursos naturais, vem prejudicando o meio ambiente afetando a qualidade de vida dos indivíduos. A utilização da Produção mais Limpa (P+L) vem para minimizar os impactos causados pela produção de resíduos e para utilizar-se de forma lucrativa, onde gera retorno significativo dentro da indústria de produção de álcool. Santos e Araújo (2019, p.527), descreve que:

A Produção Mais Limpa (P+L) comporta-se como uma ferramenta útil para o desenvolvimento sustentável por meio da aplicação contínua de uma estratégia de cunho ambiental e preventiva integrada aos processos, produtos e/ou serviços, de modo a reduzir os riscos para os seres humanos e principalmente, para o meio ambiente.

Dentro de uma usina de cana são processados em média cerca de 233 mil toneladas de cana para produção de álcool e açúcar, onde são gerados vários resíduos, e a P+L entra para eliminar ou minimizar essa poluição, assim como para fazer com os resíduos sejam vistos como um perda de dinheiro, seja no armazenamento, tratamento e no desperdício de matéria prima, dando também para a indústria uma característica de sustentável.

A sociedade busca cada vez mais a conscientização e a preservação do meio ambiente, assim como procura optar por empresas que tomam esse mesmo cuidado de proteger os bens naturais.

No início da década de 1990, a Organização pelo Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (UNIDO) juntamente com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), definiu o conceito de produção mais limpa como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços com o intuito de aumentar a eco eficiência e reduzir os riscos à saúde e ao meio ambiente (SOUZA, ROSSATO e HENKES, 2019;p.640).

A P+L vem trazendo este conceito e aplicação do cuidado, reutilização e descarte de forma segura, sempre pensando no meio ambiente. Portanto para sua implementação são necessários alguns requisitos e mudanças, desde as matérias-primas, tecnológica, práticas de operação, produto, reutilização e reciclagem. Já se tratando da produção do álcool, não seria diferente todos estes requisitos devem ser revistos e implantados, onde se identificará oportunidades de melhoria em pontos específicos e críticos, analisando potenciais ganhos ambientais e de produtividade.

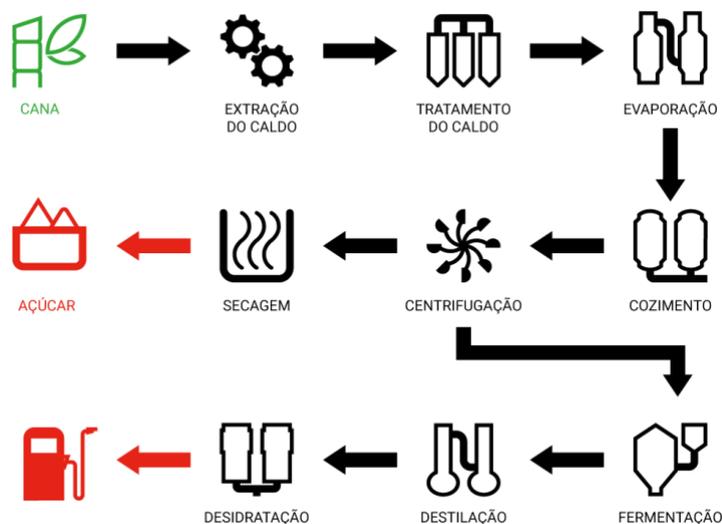
De acordo com Wachholz et al. (2020, p. 3) A P+L tem-se como proposta minimizar emissores, eliminar materiais tóxicos, investir em operações que reduzam matéria-prima e consumo de insumos. A Produção mais limpa preza pela maior eficiência possível.

Para a fabricação do álcool são realizados vários processos como a colheita da cana-de-açúcar, a moagem da cana, a produção do melaço, a fermentação e destilação. Dentre os processos são gerados e utilizados vários recursos: água, energia, além produção de resíduos. Sem contar que toda a indústria é movida por mão de obra, onde a todo um gasto de recursos e matéria.

A produção mais limpa de acordo com Rezende (2019) visa reduzir e evitar o consumo e desperdício de matéria-prima e energia. Eliminando a toxidade das emissões e resíduos liberados.

Como foi visto que as vantagens da implementação da P+L são inúmeras, como redução dos custos de produção e aumento da eficiência e competitividade, redução das infrações aos padrões ambientais previstos na legislação, acesso facilitado as linhas de financiamento e entre outros. Todas essas vantagens são conjuntas de ações que interagem entre si para um melhor funcionamento da indústria.

**Figura 1-** Etapas de produção de álcool a partir da cana de açúcar.

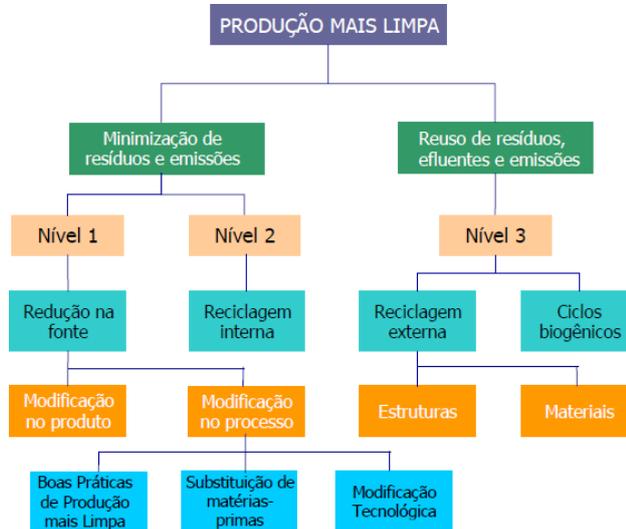


Fonte: Google Chrome <sup>1</sup>

A colheita da cana-de-açúcar- pode ser feita de forma manual ou mecanizada onde se corta o caule. A Moagem da mesma compreende o processo de trituração da cana na moenda, onde o caldo (garapa) é liberado. A produção de melação ocorre por meio do aquecimento da garapa a 150°C que vira melação. Já a fermentação trata-se do processo que transforma o açúcar em álcool, pela ação de leveduras. E por fim na destilação ocorre a separação dos componentes homogêneos, onde se forma o álcool 96°GL, 96% etanol e 4% de água, conforme esquematizado na Figura 1.

Os níveis da Produção mais limpa são importantes para entender como a produção mais limpa pode atuar dentro do setor da indústria ou empresa, demonstrando de forma mais clara e descritiva que a mesma afeta desde a escolha da matéria prima até o design do produto. Os níveis de atuação da produção mais limpa são apresentados na Figura 2.

**Figura 2-** Níveis de atuação de produção mais limpa.



Fonte: Google Chrome <sup>2</sup>

Com tudo pode se concluir que o presente trabalho traz a proposta de implementação da produção mais limpa, com o objetivo de reduzir desperdícios, revolucionar a proposta da empresa, economizar financeiramente, do cuidado e preservação com o meio ambiente, reduzir custo com matéria-prima, entre outros. Em conjunto demonstra o processo de fabricação do álcool e os produtos desenvolvidos através do mesmo. Portanto o texto, aborda a importância e eficácia da implementação da produção mais limpa no setor de produção do álcool.

## MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa se deu de forma qualitativa, analisando por tanto os aspectos da produção mais limpa na geração de álcool. A mesma foi realizada de forma virtual, pelo *Google Forms* que é uma plataforma de serviço gratuito para a criação de formulários online, que possibilita a produção de questionários direcionados à pesquisa ou avaliações. O acesso do questionário portanto, foi enviado para os celulares dos colaboradores e assim obteve-se as respostas e dados da pesquisa feita no município de Montes Claros de Goiás no centro oeste Goiano, de forma numérica e por meio de opiniões.

A metodologia deste estudo é baseada em uma revisão da literatura sobre os processos de produção mais limpa alinhado a produção de álcool, através de plataformas de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do portal da Web of Science, Science Direct, Google acadêmicos, entre outros. Sendo que todas essas fontes foram estudadas, visando captar as informações necessárias para maior entendimento e compreensão, além da melhor facilitação da idéia proposta na pesquisa. Dessa forma foi possível conceituar a produção mais limpa, assim como discorrer e apontar os principais aspectos encontrados na aplicação ou da não aplicação dentro de uma usina de cana.

Após a pesquisa bibliográfica, foi realizada uma análise qualitativa das etapas do processo de produção de álcool, visando avaliar a importância da implementação, voltado para o processo de produção mais limpa. Foi mantido sigilo quanto à identificação da empresa e colaboradores responsáveis, a fim de preservá-los em relação às informações que foram divulgadas neste trabalho.

Durante o desenvolvimento do trabalho, visando a obtenção de dados reais, foi aplicado um questionário com perguntas objetivas sobre a implementação da produção mais limpa dentro de uma usina de cana, conforme o quadro 1.

**Figura 3-** Questionário

## QUESTIONÁRIO

Avaliação da aplicabilidade da produção mais limpa na geração de álcool.

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA**- é uma abordagem para a produção eco eficiente. Se preocupar desde o projeto, seleção de matérias primas, processo de produção, consumo, reutilização, reparo, reciclagem até a disposição final dos produtos. Tudo com fins de eficiência econômica e minimização de danos ao ambiente.

**Questão 1**- A usina demonstra preocupação com o meio ambiente?

SIM  NÃO

**Questão 2**- Você como funcionário ou encarregado sabe que a usina utiliza o processo de produção mais limpa?

SIM  NÃO

**Questão 3**- A empresa reutiliza materiais visando a produção mais limpa?

SIM  NÃO

**Questão 4**- Foi possível observar a minimização de resíduos e emissores depois da implementação da produção mais limpa?

SIM  NÃO

**Questão 5**- A implementação da produção mais limpa afetou a produtividade da empresa durante o trabalho?

SIM  NÃO

**Fonte:** Próprio autor, 2022.

Após a análise dos dados obtidos através da aplicação do questionário, as informações foram transcritas e reformuladas em forma de gráficos, com demonstrações estatísticas dos resultados quantitativos encontrados, a fim de compor o banco de dados da pesquisa, onde serão aborda no decorrer do texto.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

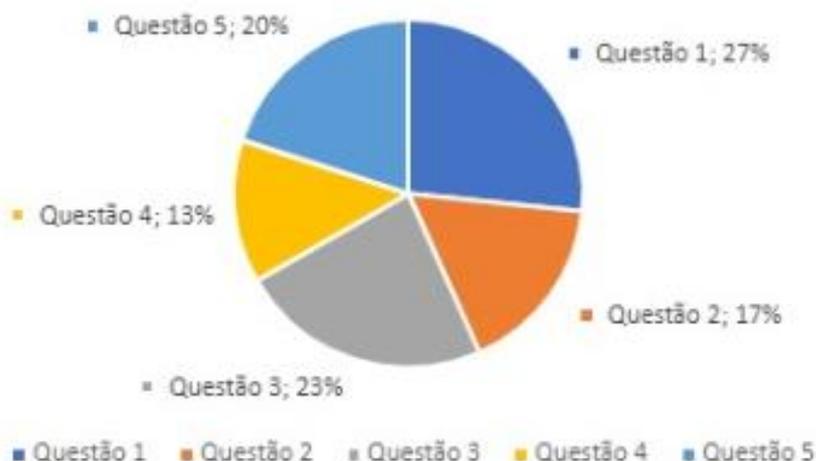
A pesquisa se direcionou a uma indústria de fabricação de álcool, situada na região centro-oeste do estado de Goiás. Após análise das informações obtidas com o questionário, entende-se que a referida usina de cana se preocupa com o meio ambiente, e com o descarte e reaproveitamento dos resíduos gerados por ela.

Ao serem indagados sobre a produção mais limpa foi feito um questionário e enviado para dez colaboradores da usina de álcool, fazendo assim com que se obtenha dados e conclusões, para dar fundamento a pesquisa. Os gráficos 1 e 2 abaixo traís as porcentagens que cada questão teve em relação ao questionário, que norteiam para conclusões sobre o modo de agir da indústria de álcool, conforme pode ser verificado nos gráficos dando norte para os resultados obtidos.

A partir do questionário foi possível obter informações importantes sobre o modo de pensar e agir da indústria de álcool, onde na área voltada para o meio ambiente se tem uma equipe de 100 colaboradores, esperava-se alcançar um total de 10% de pessoas para que fosse respondido o questionário, sendo assim não foi possível alcançar esta marca, um colaborador não respondeu ao questionário. Os gráficos abaixo 1 e 2 demonstra a porcentagem de perguntas respondidas com sim e não, com base nas experiências vivenciadas pelos colaboradores da usina de álcool.

**Gráfico 1-** Avaliação da Produção mais limpa na geração de álcool resposta sim.

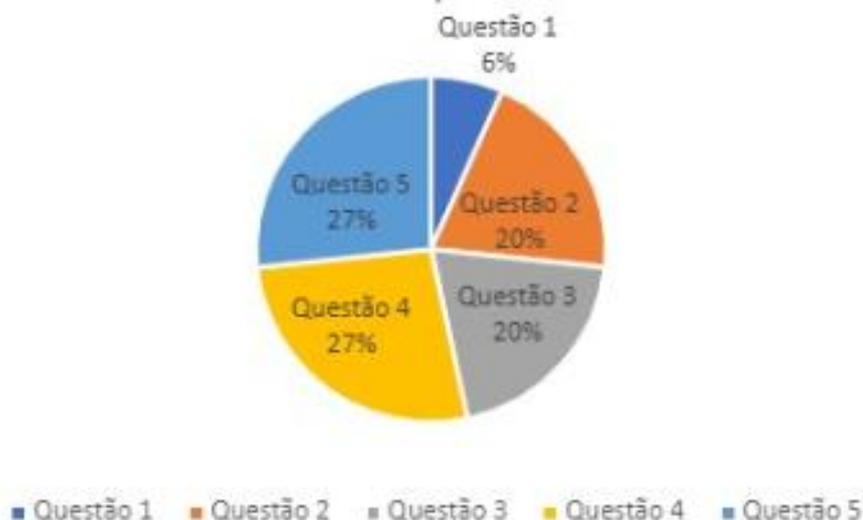
### Avaliação Produção mais limpa na geração de álcool Resposta Sim



Fonte: Próprio Autor, 2022.

**Gráfico 2-** Avaliação da Produção mais limpa na geração de álcool resposta não.

### Avaliação Produção mais limpa na geração de álcool Resposta Não



**Fonte:** Próprio Autor, 2022.

Como pode ser visualizado, 27% dos colaboradores responderam que a usina se preocupa com o meio ambiente, é a usina ao implementar a P+L mostra isso, que com a implementação minimiza os impactos negativos sobre o meio ambiente, engloba a diminuição do risco a saúde ocupacional e trais ganhos econômicos para organizações. Destaca-se então que “os procedimentos de P+L aplicados em processos visam reduzir o consumo e evitar o desperdício de matérias-primas e energia, eliminar as matérias-primas tóxicas e reduzir a quantidade e a toxicidade das emissões e resíduos liberados” (REZENDE; SANTOS,2019).

Uma vez que 17 % dos trabalhadores sabem que a usina faz a utilização da P+L, isso e interessante visto que outros 20 % não conhece que a empresa utiliza essa produção, mostrando que esse processo e pouco divulgado e conhecido dentro do mercado de trabalho e que ao implementar, faz um total diferença no processo, trazendo várias vantagens para indústrias, empresas, fabricas e entre outros.

Destaca ainda que outros 23% responderam que a empresa reutiliza materiais visando a P+L, onde se aproveita o máximo da matéria prima, insumos, água, energia, o reuso e reciclagem dos resíduos gerados, que ao fazer isto economiza durante todo o processo, fazendo com que a empresa lucre tanto no lado financeiro como no visual (marketing), hoje em dia muitas empresas focam em associar-se com empresas ecológicas.

Diante disto e de uma entrevista com engenheiro ambiental da usina foi possível perceber que eles reutilizam quase 100% dos resíduos gerados por eles, chamados de subprodutos do processo de fabricação um exemplo o bagaço de cana um resíduo gerado durante o processo, eles o aproveitam queimando dentro de uma caldeira onde se gera energia para a usina e ao queimar este bagaço, acaba-se gerando fumaça onde são feitos estudos e análises para saber se está na qualidade que a legislação ambiental permite, que é feita de ano em ano. A fumaça antes de ser emitida passa por peneiras e por um sistema de lavadores de gases, que captura as partículas de sujeiras. Sendo um processo de produção mais limpa.

Visto que outros 13% observou que a usina teve uma minimização dos resíduos e emissores depois da implementação da P+L deixando o ar mais leve, a diminuição dos resíduos e etc. Outros 27 % já acham que não, por não entender, conhecer e compreender o processo da produção mais limpa.

Por fim outros 20% acham que a P+L não afetou a produtividade da empresa mais sim que ajudou. Com isso demonstra-se que a usina é uma empresa que se preocupa com o meio ambiente, com o colaborador e com a indústria em si, onde visa a produção mais limpa, melhorando a qualidade de vida da comunidade, das plantas, indivíduos animais e entre outros. Gerando retorno financeiro, trazendo imagem de empresa ecológica, onde empresas que tem esta imagem vem se valorizando cada vez mais dentro do mercado.

Com estas informações foi possível elaborar e quantificar os gráficos e assim apresentar comprovações de que a usina de álcool se preocupa com o meio ambiente durante seu processo de produção, assim como com a preservação e a destinação dos resíduos produzidos.

## CONCLUSÃO

A produção mais limpa é um excelente processo de aplicação de estratégias contínuas econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, com a finalidade de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados no processo produtivo. Conforme vista na pesquisa, trazendo resultados positivos para uma usina.

Conforme resultados da presente pesquisa foi identificado que a usina de cana avaliada se preocupa com o meio ambiente e com a implementação da produção mais limpa dentro dos seus processos de produção, podendo-se concluir portanto que ao implementar essa estratégia de P+L a empresa ganha muito, tanto no setor financeiro, quanto na visibilidade e no meio sustentável. Objetivando ainda reduzir desperdícios, revolucionar a proposta da empresa e ainda economizar financeiramente.

Entretanto, muitas empresas ainda não conhecem esse processo da produção mais limpa, fazendo assim ter a geração de vários resíduos e o não descarte correto dos mesmos, desgastando ainda mais o meio ambiente.

Em síntese, a produção mais limpa é utilizada dentro da usina de forma eficaz, onde a mesma se encontra implementa em vários setores do setor produtivo, visando reduzir custo com matéria-prima, cuidar e preservar o meio ambiente e ainda aumentar a produtividade. Com a implementação da P+L foi possível diminuir os resíduos gerados, minimizando o impacto ambiental e maximizando a qualidade de vida e do meio ambiente local.

A empresa sendo ela pequena ou grande, toda atividade executada pensando no meio ambiente, nos colaboradores, nas comunidades e nos animais resulta em dados satisfatório. Desta forma conclui-se que a implementação da produção mais limpa é um processo que satisfaz todo o meio em si, que procura ajudar, envolver, economizar, minimizar resíduos gerados pela usina, transformando todos os processos dentro da mesma em retornos significativos e com a pratica da produção mais limpa trazendo qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

Como implementar a produção mais limpa na minha empresa?. **Gerenciamento de Resíduos**, 2018. Disponível em <https://www.vgresiduos.com.br/blog/como-implementar-a-producao-mais-limpa-na-minha-empresa/#:~:text=Os%20benef%C3%ADcios%20em%20implementar%20a,e%20ganhos%20econ%C3%B4micos%20para%20organiza%C3%A7%C3%B5es>. Acessado em 24 abril 2022.

FONSECA M. A. P., MARTINS M. F. **Produção mais limpa no setor de cachaça: Estudo em engenho no estado da Paraíba**. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, v. 12 , n. 1, 2018.

MOREIRA A.C. **Utilização de resíduos agroindustriais baseado nos princípios da produção mais limpa**. Repositório Digital Unicesumar, 2019.

PENA C.B., PINHEIRO A.L., COSTA T.P.R., TEIXEIRA J.M.S. **Produção mais limpa como vantagem competitiva: Estudo de caso em uma fábrica de meias**. Brazilian Journals of Business, v. 3, n. 5, p. 3822-3835, 2021.

Processo de produção de álcool. **Mundo Educação**. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/processo-producao-alcool.htm#:~:text=Inclusive%2C%20o%20Brasil%20responde%20por,responde%20por%2037%2C5%25>. Acessado 24 abril 2022.

REZENDE E.A., SANTOS V.M. **Produção mais limpa no Brasil: uma análise bibliométrica em bases de dados científicas selecionadas**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 11, p. 27475-27500, 2019.

RODRIGUES T.V., AMORIM L. K., SANJULIAO F., RESENDE L. M. M., YOSHINO R. T., PONTES J. **Redução de resíduos sólidos industriais a partir da simbiose industrial em uma indústria têxtil brasileira**. Revista Brasileira de Gestão ambiental e Sustentabilidade, vol. 7, n. 16, p. 835-853, 2020.

Saiba como é o funcionamento de uma usina de cana-de-açúcar. **Copersucar**, 2018. Disponível em <https://www.copersucar.com.br/noticias/funcionamento-de-uma-usina-de-cana-de-acucar/#:~:text=As%20colheitedeiras%20separam%20a%20cana,a%20perda%20de%20sua%20qualidade>. Acessado em: 27 abril. 2022.

SANTOS P.V.S. ARAUJO M. A. **A metodologia de produção mais limpa (P+I): Um estudo de caso em uma indústria de curtume**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 9, n. 1, p. 524-547, 2020.

SILVA M. F., MENELAU A. S. **Cultura organizacional como fator determinante para a adoção da Produção Mais Limpa.** Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 06 n. 01, 2021.

SOUZA N. L. S., ROSSATO I. F., HENKES J. A. **Uma análise das estratégias de produção mais limpa e eficiência energética em uma indústria de equipamentos odontológicos.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 8, n. 3, p. 639-659, 2019.

STOFFEL I.M. **Aplicação do método da produção mais limpa em uma vinícola no município de Toledo-PR.** Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP), 2018.

SMALCI A., SILVA O.R. **As boas práticas de produção mais limpa nas empresas industriais farmacêuticas brasileiras: as contribuições da inovação aberta.** Revista Metropolitana de Sustentabilidade v. 9, n. 3, p. 6-20, 2019.

TURCHETTO Q., OLIVEIRA M. L. C., ANDREAZZI M., A., EMANUELLI I., P. **Indicadores de sustentabilidade socioambientais nas práticas de produção mais limpa em unidades de alimentação coletiva.** Research, Society and Development, v. 10, n.13, 2021.

TUCCI H. N. P., SILVA A. A., COSTA I., NETO G. C. O. **Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida.** Revista Valore, 2019.

WACHHOLZ L. A., BEM N. A., REZENDE L. C. S. H., LIZAMA M. L. A. P. **Estudo sobre a implantação de medidas de produção mais limpa em uma empresa de calçados.** Revista Valore, 2020.