

ÁREA TEMÁTICA 10 – SUST – SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL  
A PRODUÇÃO DE CACHAÇA ORGÂNICA SOB A ÓTICA DA PRODUÇÃO MAIS  
LIMPA

## **RESUMO**

A indústria da cachaça, nos últimos anos, tem sido destaque, na implementação de estratégias voltadas para a performance ambiental. Uma das estratégias que pode ser utilizada pelas empresas dessa indústria é a Produção Mais Limpa, um modelo de produção que concilia crescimento econômico e social da indústria e apresenta uma sequência de prioridades que devem ser seguidas, como a redução, prevenção, reuso, reciclagem, recuperação de materiais e energias, tratamento e disposição final. Com base nisso, esse trabalho tinha como objetivo analisar as atividades produtivas de uma indústria, localizada no Estado de Pernambuco, e determinar se o sistema de produção adotado pela cachaçaria pernambucana é caracterizado como um modelo de produção mais limpa. Essa pesquisa é caracterizada como exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa do problema e utilizou como procedimento técnico o estudo de caso. Como resultado, verificou-se que é forte, na empresa, a questão do reaproveitamento e reuso dos resíduos e o gerenciamento desses, bem como a implantação de ações que promovem a melhoria contínua do processo, com o objetivo principal de reduzir os custos de produção e de causar o menor impacto possível ao meio ambiente.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa. Fabricação. Cachaça.

## **ABSTRACT**

The cachaça industry, in recent years, has been prominent in the implementation of strategies focused on environmental performance. One of the strategies that can be used by companies in this industry is Cleaner Production, a production model that reconciles the economic and social growth of the industry and presents a sequence of priorities that must be followed, such as reduction, prevention, reuse, recycling, recovery of materials and energies, treatment and final disposal. Based on this, this work aimed to analyze the productive activities of an industry located in the state of Pernambuco, and determine if the production system adopted by Pernambuco cachaçaria is characterized as a cleaner production model. This research is characterized as exploratory and descriptive, with qualitative approach of the problem and used as a technical procedure the case study. As a result, it was found that the issue of reuse and reuse of waste is strong in the company, as well as the implementation of actions that promote continuous process improvement, whit the main objective of reducing production costs and cause the least possible impact on the environment.

Keywords: Cleaner Production. Manufacturing. Sugarcane Liquor.

## 1. INTRODUÇÃO

A cachaça é uma bebida genuinamente brasileira. É a bebida destilada mais consumida no Brasil e a quarta bebida mais consumida no mundo. E vem conquistando espaço nos mercados nacional e internacional (MONTEIRO *et al.*, 2013; BORTOLETTO; ALCARDE, 2015; SANTIAGO *et al.*, 2015; CARNEIRO *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Isso acontece porque, segundo Souza *et al.* (2012) e Braga e Kyiotani (2015), a cadeia produtiva da cachaça tem passado por transformações que envolvem questões institucionais e políticas, que estão influenciando, consideravelmente, o reposicionamento dessa bebida. Antes, a cachaça era vista como um produto de baixo valor simbólico, relacionada, inclusive, a grupos sociais marginalizados. Atualmente, tem sido considerada um produto com grande potencial econômico e de inserção no mercado externo.

No Brasil, há mais de 30.000 produtores de cachaça, 98% desses, são pequenos e microempresários, que geram 600 mil empregos diretos e indiretos. A cadeia produtiva da cachaça movimenta, anualmente, cerca de 7,5 bilhões de reais (EXPO CACHAÇA, 2019).

Dados do Instituto Brasileiro da Cachaça – IBRAC (2019) demonstram que a capacidade instalada de produção da cachaça, no país, é de, aproximadamente, 1,2 bilhão de litros por ano. No entanto, são produzidos, anualmente, menos de 800 milhões de litros. Estão entre os principais estados produtores de cachaça: São Paulo, Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba. E entre os estados que mais consomem a cachaça: São Paulo, Pernambuco, Rio de Janeiro, Ceará, Bahia e Minas Gerais. Em relação à exportação tem-se que, no ano de 2018, o produto foi exportado para 77 países. Os principais países de destino da cachaça, com base nos valores negociados, foram: Estados Unidos, Alemanha, Paraguai, Portugal e Itália (EXPO CACHAÇA, 2019).

Nesses números estão contidos os produtos provenientes de dois tipos de sistemas de produção e comercialização da cachaça: o industrial e o artesanal. A produção industrial é feita em grande escala, de forma padronizada e, o processo de destilação acontece por meio de colunas de aço inox, para garantir maior quantidade da bebida. O sistema artesanal de produção de cachaça, apresenta uma maior diversidade nos processos de fabricação. Esse sistema divide-se em dois: o tradicional e o modernizante. No sistema artesanal tradicional, o que predomina é a informalidade dos produtores e a carência do controle sistemático dos processos. No sistema artesanal modernizante, os produtores se preocupam com práticas de controle da qualidade, diferenciação e estratégia de mercado (COUTINHO, 2001).

Observando a produção artesanal modernizante e os aspectos relacionados a diferenciação e a sustentabilidade na produção da cachaça, tem-se que esse tipo de indústria, nos últimos anos, tem sido destaque, na implementação de estratégias voltadas para a *performance* ambiental. Trata-se da opção estratégica de produzir a bebida de uma forma diferenciada, reduzindo, cada vez mais, o impacto ambiental das atividades relacionadas a sua confecção.

Uma das formas de se produzir com foco na redução dos impactos, é optar pela adoção de um sistema de produção mais limpa (P+L). A metodologia P+L foi criada pela *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) e pode ser entendida como um modelo de industrialização que concilia o crescimento econômico e social, com a implantação de atividades que não degradam o meio ambiente e que abordam critérios do uso eficiente dos recursos não renováveis, conservação dos

recursos renováveis e limite da capacidade do meio ambiente em assimilar resíduos (BARBIERI, 2004).

A P+L é um modelo de produção que concilia crescimento econômico e social da indústria e que apresenta uma sequência de prioridades que devem ser seguidas, como a redução, prevenção, reuso, reciclagem, recuperação de materiais e energias, tratamento e disposição final (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

A adoção da P+L tem sido muito bem vista por acionistas e *stakeholders* desse tipo de indústria, de acordo com Yüksel (2008), Oliveira (2011) e Yusup *et al.* (2014). Esses autores afirmam que a P+L tem sido bem vista porque, em muitas empresas, essa estratégia tem contribuído bastante para a minimização dos impactos ambientais decorrentes da manufatura e para a adoção de medidas que permitem o acompanhamento da redução de custos e da maximização de lucros.

Considerando essa questão ambiental na produção da cachaça, esse trabalho pretende analisar as atividades produtivas de uma indústria, localizada no Estado de Pernambuco, que tem se destacado na produção de cachaça orgânica e pretende responder a seguinte questão de pesquisa: é possível afirmar que o sistema de produção adotado pela cachaçaria pernambucana é caracterizado como um modelo de produção mais limpa?

A relevância desse estudo está na discussão da produção mais limpa, como um tipo de sistema de produção capaz de gerar mais competitividade na indústria da cachaça, por meio da adoção de processos inovadores, da identificação de alternativas para a melhoria da *performance ambiental* e da redução de custos.

## 2. PRODUÇÃO MAIS LIMPA

A Produção Mais Limpa pode ser considerada uma estratégia preventiva utilizada pelas organizações para minimizar os impactos gerados, no meio ambiente, do seu processo de fabricação (FRESNER, 1998). Essa estratégia tem como princípio básico a eliminação da poluição durante toda a produção da empresa e não, apenas, na parte final, como acontece com as produções denominadas “fim de tubo”.

As ações provenientes da estratégia de P+L estão direcionadas as causas da geração de resíduos e do entendimento dessas. Já as ações da produção de fim de tubo são voltadas para a resolução de problemas, sem questioná-los. As tecnologias e ferramentas, nesse caso, são utilizadas para remediar os efeitos de produção, depois que a poluição foi gerada no processo produtivo. Na P+L, a ideia central é agregar valor aos produtos e serviços, com o mínimo de recursos naturais e contaminação possíveis, com prevenção desde o início do processo, não só com a realização de uma correção no final (CEBDS, 2003; CNTL, 2003; BERKEL, 2007; YÜKSEL, 2008; MELLO, 2002; THOMAS; CALLAN, 2010).

No quadro 1, é possível verificar as principais diferenças entre as ações da produção fim de tubo e a P+L.

Quadro 1 – Diferenças entre a produção fim de tudo e produção mais limpa.

PRODUÇÃO FIM DE TUBO	PRODUÇÃO MAIS LIMPA
Estuda como se pode tratar os resíduos e emissões existentes.	Estuda a origem dos resíduos e emissões.
Implementa ações reativas.	Implementa ações proativas.
Apresenta custos adicionais de produção.	Trabalha para a redução dos custos de produção.
Tecnologia de reparo, estocagem de resíduos.	Prevenção de resíduos e emissões na fonte. Evita processos e materiais potencialmente tóxicos.

Proteção ambiental é considerada depois do desenvolvimento dos produtos.	Proteção ambiental é parte integral do <i>design</i> do produto e da engenharia de processo.
Problemas ambientais resolvidos, do ponto de vista tecnológico.	A ideia é resolver os problemas ambientais em todos os níveis/campos.
Proteção ambiental é um assunto para os especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa de todos.
A tecnologia é trazida de fora.	A tecnologia é uma inovação da própria organização.
A produção aumenta o consumo de materiais e energia.	A produção trabalha para a redução do consumo de materiais e energia.

Fonte: Adaptado de MASSOTE (2010).

Ao analisar o quadro 1 é possível verificar que as ações propostas para a P+L tem como foco a prevenção, com a intenção de reduzir resíduos e emissões na fonte, para que seja possível eliminar ou reduzir a toxidade causada por ações ligadas a produção de um bem ou serviço. Diferente das produções de fim de tubo, que apenas tentam mitigar os prejuízos causados por um sistema de produção não sustentável, com medidas para remediar seus efeitos sem combater as causas.

Mas, para que a P+L produza aquilo que se propõe, é necessário que as organizações considerem, de acordo com a UNIDO/UNEP (2011), que a P+L:

- Deve ser um processo contínuo e não uma atividade isolada da organização;
- Não está limitada a indústria ou a portes e ramos específicos de atuação empresarial;
- Direciona a produção para o equilíbrio entre disponibilidade e consumo de materiais e isso inclui o consumo de água e energia;
- Não nega o crescimento da empresa, mas sugere que esse seja ambientalmente sustentável;
- Está fundamentada numa abordagem de produção que gere o mínimo possível de impacto ambiental, considerando os limites econômicos e tecnológicos da organização;
- Aborda questões relacionadas a saúde e segurança e enfatiza a redução do risco. Com isso, a P+L torna-se uma abordagem sistêmica de estratégia de gestão ambiental;
- Trabalha com eficiência e eficácia, com aumento de *outputs* de forma imediata e resultados positivos em longo prazo; e,
- É uma estratégia do tipo ganha-ganha-ganha, pois protege o meio ambiente, as comunidades e o negócio.

Logo, a P+L pode ser entendida como uma estratégia preventiva e que pode ser integrada e aplicada a processos, produtos e serviços, com o objetivo de aumentar a eficiência da organização no uso das matérias-primas, insumos e energia, mediante a não geração, minimização ou reciclagem de resíduos e emissões. Com a redução do desperdício na fonte, a P+L proporciona para a organização, uma *performance* ambiental melhor, a redução nos custos de produção, o aumento da produtividade e a redução do impacto ambiental por todo o ciclo de vida do produto (PIMENTA; GOUVINHAS, 2008).

A partir da definição de Pimenta e Gouvinhas (2008), é importante destacar que a P+L pode ser aplicada aos processos de produção, aos produtos e aos serviços fornecidos a sociedade. O quadro 2, a seguir, fornece uma ideia de como isso pode acontecer na organização, apresentando as aplicações potenciais da P+L e as características de cada uma dessas aplicações.

Quadro 2 – Potenciais aplicações da P+L.

<b>APLICAÇÕES POTENCIAIS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Processos de produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservação de matéria prima, água e energia.</li> <li>- Eliminação de matérias primas tóxicas e perigosas.</li> <li>- Redução da quantidade e da toxicidade de todas as emissões e desperdícios na fonte durante o processo produtivo.</li> </ul>
Produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução dos impactos ambientais, na saúde e segurança durante todo o ciclo de vida do produto.</li> </ul>
Serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporação de uma preocupação ambiental no planejamento e prestação de serviços.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de UNIDO/UNEP (2011).

Essas aplicações têm relação direta com a lógica de funcionamento da P+L, que consiste em três níveis. O primeiro nível é marcado pela redução na fonte, com a implementação de medidas que visam evitar a geração de resíduos, efluentes e emissões. Quando os resíduos não podem ser evitados, devem ser reintegrados ao processo de produção da empresa e se inicia o segundo nível, que é o de reciclagem interna. Sendo impossível essa opção, parte-se para o terceiro nível, com a adoção de reciclagem fora da empresa, ou reciclagem externa (CNTL, 2003).

No primeiro nível, que trata da redução na fonte, tem-se duas opções: a modificação no processo ou no produto. Em termos de processos, as modificações podem estar associadas a mudança do arranjo físico, para reorganização de máquinas e equipamentos, que permitam a redução do desperdício; alteração no manuseio de materiais e recipientes; substituição de matérias primas; utilização de equipamentos mais eficientes, em termos de tecnologia; uso de automação etc.. Em termos de produtos, as modificações podem estar relacionadas a substituição do produto, por entender que o mesmo produz impactos ambientais significativos ou o desenho do produto, partindo para uma nova concepção do mesmo (CNTL, 2003).

Analisando as opções de redução na fonte, busca-se as alternativas para a reciclagem interna, que é o segundo nível. O resíduo gerado na produção deve voltar para a cadeia produtiva ou mesmo ser reaproveitado pelos setores administrativos da organização. Só assim, parte-se para o terceiro nível, entendendo que se um resíduo não tem valor para a organização pode ter valor para “outro” interessado (CNTL, 2003). Esse processo de priorização das atividades em cada nível, deve ser feita em conjunto com a alta administração da organização, pois esse grupo é responsável pelo planejamento estratégico, pela disponibilização de recursos financeiros e tecnológicos, para as mudanças nos processos produtivos e/ou produtos (ARAÚJO, 2002).

Percebe-se que a organização deve ter a alta administração comprometida com o sucesso de sua implementação (RADONJIC; TOMINC, 2007; DOBES, 2013; PIMENTA; GOUVINHAS, 2012). Além disso, a P+L pode ser alcançada quando a organização investe em modernização tecnológica, reutilização e reciclagem e redesenho do produto (BERKEL, 2007; RADONJIC; TOMINC, 2007).

Isso porque algumas barreiras para a adoção dessa estratégia precisam ser superadas pelas organizações, que estão associadas ao comprometimento da alta administração e a uma nova maneira de produzir. De acordo com Montalvo (2008), Luna *et al.* (2011) e Ortolano *et al.* (2014) as ações do governo, as pressões de mercado e as demandas da sociedade são as três grandes barreiras para a adoção da P+L. Com relação ao governo, o que dificulta a gestão da P+L é a promulgação de novas leis e normas ambientais, bem como instrumentos de mercado, como a taxa de efluentes e licenças de poluição comercializáveis, que as organizações precisam se

adaptar constantemente. As dificuldades inerentes as pressões de mercado, estão associadas as demandas da cadeia de suprimentos verdes de clientes empresariais e os altos custos de fabricação. E, no tocante às demandas sociais, as barreiras de implementação da P+L relacionam-se com as pressões exercidas por organizações não governamentais e meios de comunicação, bem como o público em geral.

Ainda sobre as barreiras que estão associadas a implementação da P+L nas organizações, destacam-se fatores como: resistência a mudanças, falta de informação sobre a P+L, pressão por resultados de curto prazo, desconfiança sobre o retorno do investimento, não contabilização dos custos e dos benefícios ambientais, baixa disponibilização de tempo e de conhecimentos técnicos, baixa disponibilização de recursos e falta de estrutura e de política ambiental da organização (EPA, 2001; UNEP, 2004).

De acordo com a EPA (2001), é fundamental que a organização consiga identificar e reconhecer as barreiras que a impedem de progredir com a adoção da P+L e que a alta administração se mostre envolvida e comprometida, pois é no nível estratégico, que se estabelecem os objetivos, faz-se avaliação das oportunidades e ameaças do ambiente externo, bem como a análise dos pontos fortes e fracos da organização, levando em consideração os desejos competitivos dos seus diversos *stakeholders*, como acionistas, empregados, fornecedores, clientes, membros da comunidade etc. (WRIGHT, KROLL e PARNELL, 2000).

Assim, superadas as barreiras, a adoção da P+L passa por etapas que incluem as atividades de (MEDEIROS *et al.*, 2007; UNEP, 2007):

- Planejamento, onde se prevê e se estabelece tarefas e recursos necessários a realização do programa;
- Diagnóstico, uma ação em que se busca conhecer qual a relação atual da organização com as práticas de gestão ambiental;
- Avaliação, momento em que se faz um levantamento de dados atualizados e uma análise sobre as opções de P+L existentes;
- Viabilidade, onde se avalia oportunidades que foram identificadas na etapa anterior e seleciona aquelas mais viáveis de serem implementadas; e,
- Implementação, ação de colocar em prática as oportunidades selecionadas;
- Monitoramento e melhoria contínua, ação de comparar os resultados alcançados com aquilo que foi planejado e intervenção para a realização de mudanças necessárias.

A incorporação dos princípios/ferramentas da P+L, leva a organização a ter novos objetivos, que estão relacionados a redução de desperdícios, ao atendimento com maior eficácia às normas e requisitos ambientais e ao tratamento dos resíduos gerados, visando a minimização de custos (NETO *et al.*, 2015).

Franco e Farias (2018) afirmam que empresas que utilizam a P+L se destacam pela atuação mais lucrativa, sustentável e estratégica, com alto grau de desenvolvimento. E Santos *et al.* (2017) apontam os ganhos econômicos, melhor ambiente de trabalho e proteção ambiental, como contribuições da adoção da P+L pelas empresas. Silva e Silva (2017) acreditam que a P+L previne a geração de desperdícios e de resíduos ao longo do ciclo de vida do produto e dos processos e que ocorreram muitos avanços nessa área, mas que ainda há hiatos e desafios relevantes a serem superados.

Lemos (1998), UNEP (2002), Barbieri (2007) e Oliveira (2011) destacam como benefícios para as organizações dos princípios da P+L:

- Melhoria da imagem institucional;

- Minimização e mitigação dos impactos ambientais causados pela produção de bens e serviços;
- Melhoria organizacional e da qualidade do trabalho;
- Aumento da ecoeficiência produtiva;
- Atendimento legal;
- Vantagem competitiva; e,
- Redução de custos, economia financeira e aumento dos lucros.

### 3. MÉTODO

A presente pesquisa é do tipo exploratória e descritiva. É exploratória, dentre outros aspectos, porque visa esclarecer ideias, por meio de formulação de problemas mais precisos sobre diversos fenômenos. É descritiva porque a meta do pesquisador é descrever fenômenos, situações, contextos e eventos. A intenção é medir ou coletar informações sobre os conceitos ou variáveis a que se referem, sem a finalidade de explicá-los (GIL, 1999; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013)

A pesquisa aborda o problema de forma qualitativa e tem como método o estudo de caso. Creswell (2014, p. 86) explica que a pesquisa de estudo de caso é uma abordagem qualitativa na qual o pesquisador explora um sistema delimitado contemporâneo da vida real, ao longo do tempo, por meio de coleta de dados detalhada em profundidade, envolvendo múltiplas fontes de informação e relata uma descrição do caso e temas do caso.

Essa pesquisa apresenta um único caso, pois tem como lócus de análise uma indústria de cachaça orgânica, que iniciou suas atividades no ano de 2007, numa cidade do semiárido brasileiro, que fica a 80 km da cidade do Recife, capital do estado de Pernambuco. Trata-se de um empreendimento familiar, que objetiva produzir uma bebida de alta qualidade e sabor, em harmonia com a natureza e com o mínimo de impacto ambiental. A cachaça fabricada é armazenada em barris de Freijó, Carvalho e Umburana e é a primeira cachaçaria pernambucana a obter a certificação de produto orgânico pelo IBD (Instituto Biodinâmico). A produção anual gira em torno de 23 mil litros de cachaça.

A cachaçaria pernambucana acredita que o produto orgânico não é apenas aquele cultivado sem o uso de agrotóxicos. É também limpo e saudável e que provém de um sistema de cultivo que observa as leis da natureza, com manejo agrícola baseado no respeito ao meio ambiente e na preservação dos recursos naturais. A empresa faz parte da Associação Terra Viva de produtores orgânicos.

Em virtude do contexto da pesquisa, é possível afirmar que se trata de um estudo de caso comum, pois visa captar as circunstâncias e condições de uma situação cotidiana, que pode oferecer lições sobre os processos organizacionais relacionados a algum interesse teórico. Nesse caso, o interesse teórico, é a análise do sistema produtivo da empresa (YIN, 2015).

Sabe-se que um estudo de caso tem diversas fontes de evidências: documentação, registro em arquivos, entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos (YIN, 2015). Essa pesquisa utilizou como fontes de evidências, informações disponíveis no *site* da empresa e a observação direta, que ocorreu por meio da visita técnica realizada no dia 22 de maio de 2019.

Inicialmente, foram coletados os dados sobre a origem da empresa, forma de produção, linha de produtos, missão, visão, objetivos, dentre outros aspectos, por meio do *site* institucional. A confirmação dos dados coletados no *site* e a explicação de todo processo produtivo ocorreu no dia 22.05.2019, com a realização por parte dos pesquisadores, do *tour* pedagógico oferecido pela cachaçaria. Trata-se de uma



visitação às instalações da fábrica, guiada por um de seus proprietários, para aqueles interessados em conhecer o processo de produção da cachaça (pessoas físicas ou grupos de instituições de ensino - alunos de graduação e de pós-graduação).

A análise dos dados coletados foi baseada na concepção do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nations Environment Programme* – UNEP) sobre a P+L. De acordo com o UNIDO/UNEP (1995), a P+L é uma opção para otimizar o consumo de água e energia, bem como para minimizar os resíduos e emissões na fonte geradora. Para isso, é importante que a organização tome medidas, relacionadas a:

- **Matéria prima.** Com a redução, substituição ou eliminação de materiais perigosos ou de difícil reciclagem.

- **Tecnologia.** Estudo do processo ou do equipamento, troca de arranjo físico de produção ou uso de automação, com o envolvimento de planejamento e análise financeira.

- **Práticas de gerenciamento.** Uso de técnicas voltadas para o *housekeeping* (arrumação da casa), com ações de fácil implementação e que levam a resultados imediatos.

- **Produto.** Alteração nos padrões de qualidade, na composição ou na durabilidade, sempre buscando a melhor produção, utilização e disposição.

- **Reuso e reciclagem.** Retorno de um material residual para o processo que o originou ou como material para entrada em outro processo.

#### **4. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CACHAÇARIA ORGÂNICA**

As etapas de fabricação da cachaça convencional e orgânica são semelhantes e englobam as seguintes atividades: plantio e colheita; moagem; fermentação; destilação; armazenagem/envelhecimento; e, engarrafamento. Mas, segundo Meneghin e Barboza (2011), para produzir a cachaça orgânica, nenhum aditivo químico pode ser acrescentado a cana-de-açúcar e ao fermento (utilizado no processo de fermentação).

Na cachaçaria em estudo, a matéria-prima utilizada é cultivada em canavial próprio, numa área de 7,5 hectares da cana-de-açúcar do tipo 7515, mais utilizada na produção de cachaça, em todo o território brasileiro. São recolhidas 40 toneladas de cana por hectare. Após o corte da cana-de-açúcar, que é realizado sem queimá-la, ela é moída em, no máximo, 24 horas.

O caldo da cana é fermentado em dornas de inox, com leveduras desenvolvidas e multiplicadas de forma natural. É utilizada música clássica para ajudar no processo de fermentação. No processo de destilação, são utilizados alambiques de cobre e a cachaça produzida é dividida em três partes: cabeça, coração e cauda. As partes da cabeça e cauda são inapropriadas para o consumo como cachaça, pois apresentam teor alcoólico muito alto e muito baixo, respectivamente. Dessa etapa, portanto, 80% de cachaça corresponde a parte denominada coração, que é a cachaça desejada pelo produtor. Após a destilação, a cachaça é armazenada em barris de madeira de três tipos: carvalho, freijó e umburana. O período de armazenamento é de 2 anos, quando, então, a cachaça é engarrafada e comercializada nos estados de Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Alagoas, Amazonas e Paraíba.

#### **5. ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO E P+L**

O que caracteriza o sistema de produção dessa cachaçaria, além da não utilização de produtos químicos, aceleradores de fermentação ou aromatizantes no processo produtivo, são os seguintes procedimentos:

### a) Cuidado com a matéria prima

A palha da cana não é queimada, o que contribui para a redução do aquecimento global e para a liberação de gás carbônico na atmosfera. A cachaçaria possui o selo de Carbono Zero, o que significa que todo gás carbônico emitido é compensado com o trabalho de agroflorestamento que é realizado na propriedade, onde se localiza o engenho.

### b) Energias renováveis

Em termos de energias renováveis, é possível verificar que a empresa faz uso de energia eólica, na planta de água de resfriamento da cachaça; energia solar; e parte do bagaço da cana-de-açúcar é utilizado como fonte de alimentação para a caldeira.

A empresa possui 35 m<sup>2</sup> de placas fotovoltaicas instaladas, com capacidade de gerar 680,40 kwh/mês. Essa ação levou a cachaçaria, no ano de 2015, a ser considerada a primeira do país a ser movida totalmente por energia solar.

Toda água utilizada para resfriamento na produção de cachaça é reutilizada, proporcionando uma economia para a empresa de mais de 50%.

Todo o bagaço produzido é utilizado como combustível na caldeira e o restante é agulado com vinhaça (resíduo proveniente da destilação fracionada do caldo de cana fermentado). Isso acontece porque, o bagaço, quando acrescido de matérias orgânicas, inclusive as cinzas oriundas da caldeira, formam adubo, que é utilizado no canavial como fertilizante natural.

O etanol produzido na etapa de destilação (cabeça) é utilizado como combustível nos automóveis dos proprietários da fábrica. O álcool proveniente da calda é utilizado como produto de limpeza.

### c) Fabricação de subprodutos

Devido aos resíduos gerados no processo de produção, são fabricados, além da cachaça, subprodutos como o açúcar mascavo, o mel de engenho e a rapadura.

### d) Agroflorestamento

A cachaçaria, em parceria com a Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE) e com a Carbono Florestal produz, planta e acompanha, anualmente, o crescimento de centenas de mudas frutíferas e nativas da Mata Atlântica, que estão presentes no perímetro da propriedade.

No quadro 3, é possível verificar a relação das ações de P+L da cachaçaria com as categorias estabelecidas pelo UNIDO/UNEP (1995).

Quadro 3 – Ações de P+L da cachaçaria sob a ótica do UNIDO/UNEP.

CATEGORIAS DO UNIDO/UNEP	AÇÕES DA CACHAÇARIA
Matéria prima	A cana é cultivada de forma natural, com adubo orgânico, sem a queima da palha, no processo de coleta.
Tecnologia	Uso da energia eólica para o resfriamento; energia solar move a fábrica; o bagaço da cana é fonte de alimento para a caldeira.
Práticas de gerenciamento	<i>Benchmarking</i> foi utilizado pelo proprietário, que participando de concursos de cachaça adotou sistema de informações específicos para a produção da cachaça, realizou compras de barris fora do país, que apresentam uma qualidade e duração maior daqueles utilizados quando a fábrica começou a funcionar. O estudo de práticas para o reaproveitamento dos resíduos e as ideias da área de reflorestamento para melhoria do solo, para restauração de fontes de água na área em que se localiza a fábrica.
Produto	A utilização da música clássica no processo de fermentação é um fator que interfere na qualidade do produto. A fermentação era um dos problemas enfrentados pela empresa, nos primeiros anos no processo.

	Os barris utilizados são de alta qualidade. Todo o processo de fabricação é acompanhado de perto e os gestores prezam pelo processo artesanal, com qualidade, em detrimento a quantidade.
Reuso e reciclagem	Reutilização da água; resíduos do processo formam adubo natural da própria cana; resíduos fornecem subprodutos; resíduos utilizados como combustível de automóveis.

Fonte: Os autores (2019).

Ao analisar o sistema de produção da cachaçaria pernambucana, percebe-se a existência de vários elementos que o caracterizam como um modelo de P+L: eficiência no uso da matéria prima; geração de energia renovável; reutilização da água; reaproveitamento dos resíduos gerados; custos de produção reduzidos, devido ao reaproveitamento de vários elementos provenientes do processo produtivo; eliminação do uso de materiais tóxicos e da toxicidade dos resíduos gerados; e, por atuar com a ideia de sustentabilidade, é possível que haja uma maior facilidade para a empresa de cumprir as leis e os regulamentos ambientais.

## 6. CONCLUSÕES

Esse trabalho pretendia responder a seguinte questão de pesquisa: é possível afirmar que o sistema de produção adotado pela cachaçaria pernambucana é caracterizado como um modelo de produção mais limpa?

Ao analisar todos os processos produtivos da empresa, é possível afirmar que a cachaçaria estudada adota um modelo produtivo que corresponde a P+L, considerando os critérios do UNIDO/UNEP, que levam em conta ações que englobam a matéria prima, tecnologia, práticas de gerenciamento, produto e reuso e reciclagem.

Verificou-se a utilização de técnicas que não são agressivas ao meio ambiente, como o reaproveitamento de resíduos, a utilização de energias renováveis, a fabricação de subprodutos, reutilização da água, redução dos custos de produção e uso eficiente da matéria-prima. Notou-se que é forte, na empresa, a questão do reaproveitamento e reuso dos resíduos e o gerenciamento desses, bem como a implantação de ações que promovem a melhoria contínua do processo, com o objetivo principal de reduzir os custos de produção e de causar o menor impacto possível ao meio ambiente.

Apesar dessa vocação da empresa para a P+L, notou-se que o foco da questão ambiental está na produção da cachaça em si e que não há ação planejada para a destinação final das embalagens utilizadas para comercializar a cachaça. Não existe uma preocupação da empresa com a logística reversa e a reutilização das garrafas de vidro utilizadas, o que seria interessante para fechar o ciclo de produção e de responsabilização da empresa em relação aos seus produtos.

Portanto, é possível afirmar que a cachaçaria pernambucana tem aperfeiçoado seu processo produtivo, ao longo do tempo, visando a necessidade de práticas sustentáveis, agregando os aspectos ambientais, econômicos e sociais. As ações implementadas pela empresa são amplas e as iniciativas adotadas tornam o processo menos agressivo ao meio ambiente, mas novas estratégias precisam ser criadas para elevar o grau de comprometimento da empresa não só com sua produção, mas com toda a sua cadeia de suprimentos e de distribuição.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BERKEL, R. V. Cleaner production and eco-efficiency initiatives in Western Australia 1996–2004. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 741-755, 2007.

BRAGA, M. V. F.; KIYOTANI, I. B. A cachaça como patrimônio: turismo cultura e sabor. **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 3, n. 2, p. 254-275, jul./dez., 2015.

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Rede de Produção Mais Limpa. **Guia da produção mais limpa: faça você mesmo**. Rio de Janeiro: CEBDS, 2003.

COUTINHO, E. P. **Dinâmica da modernização do setor de produção de aguardente de cana-de-açúcar no Brasil**: construindo uma cachaça de qualidade. 2001. Tese (Doutorado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.

DOBES, V. New tool for promotion of energy management and cleaner production on no cure, no pay basis. **Journal of Cleaner Production**, v. 39, p. 255-264, 2013.

EPA. **An Organizational Guide to Pollution Prevention**, 2001. Disponível em: <https://www.epa.gov/p2/organizational-guide-pollution-prevention>. Acesso em: 15 jan. 2020.

FRESNER, J. Cleaner production as a means for affective environmental management. **Journal of Environmental Management**, London, v. 6, n.1, p. 171-179, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DA CACHAÇA. IBRAC. **Mercado interno**. 2019. Disponível em: <http://www.ibrac.net/index.php/servicos/estatisticas/mercado-interno>. Acesso em: 26 mai. 2019.

CNTL. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI – RS. **Implementação de programas de produção mais limpa**. Porto Alegre: CNTL, 2003.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

EXPO CACHAÇA. **Números da cachaça: a importância do mercado da cachaça no Brasil e no mundo**. 2018. Disponível em: <http://www.expocachaca.com.br/numeros-da-cachaca/>. Acesso em: 26 mai. 2019.

FRANCO, C.; FARIAS, J. L. Sistemas de gestão ambiental e processos de produção mais limpos em empresas do setor produtivo de Pereira e Dosquebradas. **Ciência e Engenharia**, v.12, n.23, jan./jun, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LUNA, J. L. M. *et al.* Barriers to the adoption of proactive environmental strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, p. 1417-1425, 2011.

MASSOTE, C. H. R. **Implementação da metodologia da produção mais limpa em uma indústria moveleira da região metropolitana de Belo Horizonte**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

MEDEIROS, D. D. *et al.* Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 109-128, jan./abr. 2007.

MELLO, M.C.A. **Produção mais Limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

MENEGHIN, M. C.; BARBOZA, R. A. B. **Dossiê técnico: produção de cachaça orgânica**. Sistema Integrado de Respostas Técnicas: Universidade Estadual Paulista, 2011. 22 p.

MONTALVO, C. General wisdom concerning the factors affecting the adoption of cleaner technologies: a survey 1990–2007. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. S7-S13, 2008.

- NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; MELLO, M. C. A. **Gestão socioambiental estratégica**. São Paulo: Bookman, 2008.
- NETO, G. C. O *et al.* Princípios e ferramentas da produção mais limpa: um estudo exploratório em empresas brasileiras. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 22, n. 2, p. 326-344, 2015.
- OLIVEIRA, J. A. **Um estudo sobre a relação dos Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001 com a adoção de procedimentos de Produção Mais Limpa em empresas industriais brasileiras**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011.
- ORTOLANO, L. *et al.* Cleaner production in Pakistan's leather and textile sectors. **Journal of Cleaner Production**, v. 68, p.121-129, 2014.
- PIMENTA, H. C. D; GOUVINHAS, R. P. **Ferramentas de gestão ambiental para competitividade e sustentabilidade**. Natal: CEFET-RN, 2008.
- PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. Cleaner production as corporate sustainability tool: a study within companies from Rio Grande do Norte State. **Prod online**, v. 22, n. 3, p. 462-476. 2012.
- RADONJIC, G.; TOMINC P. The role of environmental management system on introduction of new technologies in the metal and chemical/paper/plastics industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 15 p. 1482-1493, 2007.
- SAMPIERE, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SANTOS, F. F. *et al.* Avaliação da aplicação das técnicas da Produção Mais Limpa em um laticínio no Sul da Bahia. **Gestão e Produção**, v. 25, n. 1, São Carlos, jan./mar, 2018.
- SILVA, R. G.; SILVA, V. P. Produção mais limpa: contributos teórico-práticos para a sustentabilidade da cerâmica vermelha. **Cerâmica**, São Paulo, v. 63, n. 368, out./dez., 2017.
- SOUZA V. L. *et al.* O elo entre a produção, o consumo e a comunicação mercadológica da cachaça artesanal orgânica mineira. **Publ. UEPG Appl. Soc. Sci.**, Ponta Grossa, v. 20, n. 2; p. 169-77, jul./dez., 2012.
- THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. **Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- UNIDO. **Life cycle management: a business guide to sustainability**. 2007.
- UNIDO/UNEP. **Manual de avaliação de P+L**. Porto Alegre: 1995.
- UNIDO / UNEP. **Guidance manual** - how to establish and operate cleaner production centers. Cleaner Production and Environmental Management Branch. Viena. 2011.
- WRIGHT, P. L., KROLL, M. J. e, PARNELL, J. A. **Administração estratégica: conceitos**. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- YUSUP, M. Z. *et al.* The Influence factor for the successful implementation of cleaner production: a review. **Journal Teknologi**, v. 67, n. 1, p. 89-97, 2014.
- YÜKSEL, H. An empirical evaluation of cleaner production practices in Turkey. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 1, p. 50-57, 2008.