



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Humanidades  
Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade  
Coordenação de Estágio Supervisionado

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
PRODUTORA DE CACHAÇA**

**THIAGO CORDEIRO DE LIRA**

Campina Grande – PB  
2013

**THIAGO CORDEIRO DE LIRA**

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
PRODUTORA DE CACHAÇA**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial às exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Profa. Maria de Fátima Martins, Dra.

Campina Grande – PB  
2013

## COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

---

Thiago Cordeiro de Lira  
Aluno

---

Maria de Fátima Martins, Dra.  
Professora Orientadora

---

Ana Cecília Feitosa de Vasconcelos  
Coordenadora de Estágio Supervisionado

Campina Grande – PB  
2013

**THIAGO CORDEIRO DE LIRA**

**PRODUÇÃO MAIS LIMPA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
PRODUTORA DE CACHAÇA**

---

Maria de Fátima Martins, Dra.  
Orientadora

---

Adriana Salete Farias, Mestre.  
Examinadora

---

Raquel de Andrade Barros, Mestre.  
Examinadora

Campina Grande – PB

2013

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou meu caminho durante essa caminhada. Aos meus Pais, João e Kiara, a todos os meus familiares que de uma forma geral contribuíram para que esse momento se concretizasse, a minha namorada Jéssica, que sempre que pôde me deu apoio e acompanhou cada passo desse trabalho.

Agradeço também aos meus amigos que torceram e me acompanharam durante esse período, a todos os professores do curso, que foram importantes na minha trajetória acadêmica e em especial a professora Fátima que me orientou no desenvolvimento desta monografia.

LIRA, Thiago C. Produção Mais Limpa: Um Estudo de Caso em uma Empresa Produtora de Cachaça. Relatório de estágio (Bacharelado em Administração), Universidade Federal de Campina Grande.

## **RESUMO**

No modo de produção atual, tanto na artesanal quando na industrial, existe o desperdício de insumos e produção de resíduos. O objetivo de minimizar as causas dessas características fazem parte dos principais elementos da Produção Mais Limpa (PML). Através da PML também passam a ser analisados os impactos ambientais de forma a serem eliminados ou reduzidos. Nessa perspectiva, o objetivo do estudo consiste em identificar as práticas de Produção mais Limpa incorporados pela empresa *Agro Industrial Lira*, produtora da Cachaça Serra Preta no município de Alagoa Nova-PB. Como metodologia, a pesquisa classifica-se como descritiva e estudo de caso, onde utiliza o modelo do Conselho Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL (2007), considerando os 3 níveis de aplicação da PML. A coleta de dados ocorreu através de entrevista estruturada mediante um formulário estruturado com base nos níveis de PML da CNTL e observação direta através de visitas à empresa. O tratamento dos dados ocorreu mediante a análise qualitativa dos dados. Os resultados evidenciam que a empresa possui um bom tratamento dos resíduos gerados, com maior ênfase nas práticas enquadradas no nível 2 – reciclagem interna e externa e outros em minoria no nível 3 – tratamento dos resíduos. A empresa em estudo não possui muitas possibilidades de realizar ações de redução de resíduos na fonte – nível 1 – pois tudo o que hoje é produzido de resíduo tem base no volume de produção, ou seja, não há como reduzir resíduo sem reduzir a produção.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Produção Mais Limpa; Cachaça.

LIRA, Thiago C. Cleaner Production: A Case Study in a Production Company Cachaça. Internship Report (Bachelor in Business Administration), Federal University of Campina Grande.

### **ABSTRACT**

In the current mode of production, both in the industrial craft when there is wastage of raw materials and waste. The objective of minimizing the causes of these features are part of the main elements of Cleaner Production (CP). By CP also become environmental impacts analyzed in order to be eliminated or reduced. The topic of this research refers to the analysis of the PML in a company producing rum in the state of Paraíba, the *Agroindustrial Lira*. The research identifies the application levels of waste reduction in the company object of study. This is a descriptive and case study, the data processing was to refer to qualitative analysis. The income statement shows the practices identified in the company based on the levels of waste reduction: level of source reduction, recycling level internal and external level waste treatment. The company under study does not have many possibilities to take actions to reduce waste at source - level 1 - for all that waste is produced today is based on production volume, ie, there is no way to reduce waste without reducing production.

Keywords: Environmental Management, Cleaner Production; Cachaça.

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Definição do tema e problema.....	10
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3 Justificativa.....	13
1.4 Estrutura do trabalho.....	13
<b>2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Gestão Ambiental.....	15
2.1.1 Aspectos históricos e conceituais.....	15
2.1.2 Instrumentos e modelos da gestão ambiental.....	18
2.2 Produção Mais Limpa.....	22
2.2.1 Aspectos históricos.....	22
2.2.2 Aspectos Conceituais.....	24
2.2.3 Metodologia de aplicação de PML.....	26
2.3 Setor da Cachaça.....	29
<b>3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
3.1 Características da pesquisa.....	35
3.2 Unidade de análise e Sujeitos da pesquisa.....	36
3.3 Instrumento de coleta de dados.....	36
3.4 Tratamento e Análise dos dados.....	39
<b>4.0 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1 Histórico da empresa.....	40
4.2 Processo produtivo.....	41
4.3 Produção Mais Limpa - Níveis de Redução dos Resíduos na Empresa em estudo.....	44
4.3.1 Nível 1 – Redução na fonte.....	44
4.3.1.1 Dimensão: Mudança no produto.....	45
4.3.1.2 Dimensão: Mudança nos insumos.....	45
4.3.1.3 Dimensão: Mudança na Tecnologia.....	46
4.3.1.4 Dimensão: Boas Práticas Operacionais.....	47



4.3.2 Nível 2 – Reciclagem interna e externa.....	48
4.3.2.1 Dimensão: Regeneração e Reuso.....	48
4.3.2.2 Dimensão: Recuperação.....	49
4.3.2.3 Dimensão: Reciclagem Externa.....	50
4.3.3 Nível 3 – Tratamento dos resíduos.....	50
4.3.3.1 Dimensão: Seleção dos resíduos.....	50
4.3.3.2 Dimensão: Acondicionamento adequado.....	51
4.3.3.3 Dimensão: Meios de Recuperação.....	51
4.3.3.4 Dimensão: Processos de Incineração.....	52
4.3.3.5 Dimensão: Destino.....	52
4.3.4 Análise Geral.....	52
<b>5.0 CONCLUSÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>56</b>
<b>Apêndice.....</b>	<b>59</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>61</b>

## **1.0 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Definição do tema e problema**

Hoje em dia o tema gestão ambiental é muito debatido no contexto empresarial, isto se dá especialmente no atual cenário, onde se percebe maior conscientização da população em relação às questões ambientais. Clientes, consumidores ou até mesmo os fornecedores tem admitido uma posição mais pró ativa no sentido de cobrar das empresas com as quais se relacionam ações e políticas voltadas para a preservação do meio ambiente, bem como para um desenvolvimento sustentável. Essa nova e crescente cultura vem tomando desenho e espaço, o que reforça o fato da gestão ambiental está ganhando espaço não só nas grandes, como também das médias e pequenas empresas.

Atualmente, devido às alterações efetivas no comportamento do cliente, as empresas estão sendo intimadas à incorporarem nas suas estratégias e ações o fator da gestão ambiental. Segundo Donaire (1999), a internacionalização dos padrões de consumo e de qualidade ambiental, a mudança na conscientização do mercado consumidor e a grande disseminação da educação voltada para a preservação do meio ambiente, fez com que as empresas tivessem uma necessidade real de trabalhar a variável ambiental de maneira mais acentuada, como forma de obter vantagem competitiva nos seus negócios. Com isso buscou-se a integração de práticas de cunho social e ambiental corretas conjugadas às técnicas tradicionais de produção e de gestão, dado o novo desejo da sociedade de consumir produtos sem desperdícios e/ou efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

Seguindo esta realidade mundial sobre a preservação do meio ambiente, a Produção Mais Limpa (PML) emerge como uma alternativa para tentar incorporar aspectos de gestão ambiental nos processos produtivos como forma de minimizar as externalidades da produção, mediante a redução dos resíduos ainda na fonte.

Neste sentido, a PML é uma técnica fundamentada a partir de problemas ambientais comuns provenientes de cada atividade produtiva, onde a mesma é efetivamente inserida nas ações e planejamento das empresas de forma contínua, trabalhando com uma metodologia preventiva e integrada de combate às práticas que prejudicam o meio ambiente. Essa nova tecnologia de produção possui estratégias econômicas, ambientais e tecnológicas voltadas aos processos de produção, tendo como objetivo a maior eficiência no uso de insumos, água e energia, a redução dos custos, a minimização ou reciclagem de resíduos, buscando

alavancar o caráter inovador da empresa e a competitividade de mercado (CNTL 1, 2000, apud KIPERSTOK, *et al*, 2002).

As estratégias da PML são consideradas como preventivas dentro de processos industriais ou primários que permitam o progresso de medidas para a minimização dos desperdícios, redução na utilização de insumos e de energia, a maximização da eficiência na produção e redução total dos impactos ambientais em todas as etapas do processo produtivo a partir de mudanças na produção, ou no consumo, ou disposição final dos produtos, entre outros (CHRISTIE *et al.*, 1995, p.41).

Através da implantação de medidas da PML, as empresas do setor de produção de cachaça têm a oportunidade de obter melhor aproveitamento dos insumos e resíduos gerados, podendo adquirir vantagens econômicas e melhorias na produção com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento do setor e de conquistar novos mercados.

O setor de produção da cachaça tem se desenvolvido nos últimos anos e possui boas previsões de crescimento quanto o seu mercado de consumidores. É possível observar no mercado brasileiro, a valorização da cachaça como uma bebida de qualidade e característica do país. Conforme avaliação realizada pela Federação Nacional das Associações de Produtores de Cachaça de Alambique (FENACA), os consumidores das classes A e B passaram a consumir a cachaça em maior quantidade ultimamente, mudando a cultura de marginalização da bebida, devido ao seu baixo valor de mercado e sua associação às classes mais baixas. A elevação na demanda se iniciou de forma espontânea e começou a ser observada há cerca de dez anos, diante disso houve uma maior preocupação dos produtores com a qualidade da bebida visando o consumo no mercado interno. Além do aumento na demanda pelo produto dentro do país, a exposição do Brasil nas mídias internacionais, mostra a cachaça como a bebida típica brasileira, com grande apelo comercial junto aos estrangeiros, proporcionando outras oportunidades aos produtores.

A cachaça como um produto tipicamente brasileiro, também é a bebida destilada mais consumida no país, cujo consumo no mercado interno lhe garante o terceiro lugar entre os destilados no cenário mundial. Sua produção teve início no século XVI e ainda hoje a maioria da cachaça produzida nos pequenos engenhos continua com o mesmo processo feito durante o início da colonização do Brasil, podendo ser encontrada em praticamente todo o território brasileiro (SEBRAE, 1993).

Segundo informações do Ministério do Trabalho e Emprego, em 2010, foram registrados cerca de 2.500 estabelecimentos fabricantes de aguardentes e demais bebidas

destiladas. Nessa estatística se inserem as empresas produtoras de cachaça que, segundo o Instituto Brasileiro da Cachaça (IBRAC), são mais de 40 mil em funcionamento no país, sendo 99% delas classificadas como Micro Empresas. De acordo com informações do Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardente de Cana (PBDAC), a produção brasileira atinge cerca de 1,3 bilhão de litros anuais, gerando uma receita próxima de US\$ 500 milhões e empregando aproximadamente 450 mil pessoas. Em levantamento realizado pelo IBRAC, nos estados brasileiros, São Paulo é o maior produtor, seguido por Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba.

Devido à maior demanda e visibilidade da bebida, atentou-se sobre esse segmento a tendência atual do consumo, relativo a produtos diferenciados quanto a características como proveniência, tipo de produção, insumos orgânicos, sabor, cor, aroma, embalagem, entre outros. Assim, atualmente as empresas encontram-se cada vez mais competitivas no mercado, e para garantir sua sobrevivência e crescimento procuram agregar valor aos seus produtos. A adaptação das micro e pequenas empresas do setor às exigências do mercado são mais fáceis, visto que possuem mais chances de controlar ou fazer alguma modificação na sua cadeia produtiva (SEBRAE, 2013).

Com esse crescimento, emerge também a necessidade de incorporar novas práticas adaptadas ao processo produtivo nas empresas do setor produtivo de cachaça, visando o melhor aproveitamento dos insumos, bem como, dos resíduos produzidos, afim de gerar uma maior eficiência da produção. Com isso, esse trabalho de pesquisa procura responder o seguinte problema de pesquisa: **quais práticas da Produção mais Limpa estão incorporadas em uma empresa produtora de cachaça?**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Identificar as práticas de Produção mais Limpa incorporadas pela empresa *Agro Industrial Lira*, produtora da Cachaça Serra Preta no município de Alagoa Nova-PB.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever o processo produtivo da empresa;
- Identificar as práticas da empresa em relação à redução de resíduos na fonte;

- Identificar as práticas quanto ao nível de redução de resíduos mediante a reciclagem interna e externa;
- Identificar as práticas de redução de resíduos através do tratamento dos resíduos;

### **1.3 Justificativa**

A relevância desta proposta de pesquisa pode ser compreendida através dos seguintes argumentos:

- A proposta desta pesquisa pode incentivar a empresa em estudo a aplicar os conceitos estudados na sua cadeia produtiva e assim melhorar seus processos e resultados.
- Se a empresa objeto do estudo adaptar fatores da pesquisa, poderá oferecer por consequência um produto de mais qualidade ao seu cliente.
- O tema gestão ambiental e a prática da produção mais limpa quando posto em ações traz benefícios para a sociedade como um todo, visto que o presente trabalho aborda o tema para o melhoramento dos processos produtivos das empresas com o menor impacto ambiental possível, onde o mesmo contribui para a comunidade em geral ao incentivar esse tipo de prática.
- Finalmente, nas pesquisas acadêmicas ainda é difícil encontrar trabalhos na literatura especializada sobre PML aplicados em empresas do segmento de produção de cachaça, portanto o presente trabalho pode servir como parâmetro para futuras pesquisas à respeito da PML no setor de produção de cachaça.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho está estruturado em uma sequência de cinco partes, sendo esta, a primeira parte - Introdução, onde apresenta-se o tema e a problemática da pesquisa, assim como o objetivo geral e os objetivos específicos, além de informar a justificativa do estudo e a estrutura do trabalho.

A segunda parte é composta pela Fundamentação Teórica, na qual estão inseridas informações acerca de assuntos como gestão ambiental nas empresas e seus modelos e ferramentas, com maior ênfase no programa Produção Mais Limpa, com seu histórico e conceitos e a caracterização do setor de produção de cachaça.

Na parte três é colocado os passos metodológicos presentes na execução da pesquisa evidenciando a coleta e instrumentos, o levantamento e tratamento dos dados, tipo e técnica de pesquisa, entre outros. Em seguida, a parte quatro traz a apresentação e análise dos resultados obtidos na pesquisa. Por fim, a quinta parte apresenta as conclusões do presente estudo. A seguir são listadas as referências utilizadas como base a fundamentar este trabalho e incluídos os anexos.

## **2.0 FUNDAMENTACAO TEÓRICA**

### **2.1 Gestão Ambiental**

#### **2.1.1 Aspectos Históricos e Conceituais**

A utilização descontrolada pelo ser humano dos recursos naturais renováveis e não renováveis, ao longo do tempo, despertou a consciência por parte da comunidade quanto a necessidade de preservação do meio ambiente. É verdade que, esse tema ganhou projeção apenas após os anos 60, onde nessa década aconteceram as primeiras ações para que o mundo atentasse para os efeitos da degradação do meio ambiente.

No decorrer da década de 60, a atenção da população internacional com a direção do desenvolvimento do planeta é destacada, assim que surgiram algumas discussões acerca dos riscos envolvidos na exploração indevida do meio ambiente. Nos Estados Unidos, houve a criação da Agência de Proteção ambiental (EPA) e a aprovação de leis para proteção dos recursos naturais; *Clean Air Act*, *Clean Water Act* e *Toxic Substance Control Act*. Em 1965 e 1967, no Brasil foram promulgadas as leis federais; 4771/65 que instituiu o código florestal brasileiro e a Lei 5197/67 sobre a proteção da fauna. O ano de 1968 foi marcado pela fundação do Clube de Roma e pela conferência sobre a biosfera realizada pela Unesco em Paris (AMORIM, 2005).

A combinação de negócios com aspectos ambientais em âmbito internacional começou depois da Conferência das Nações Unidas de 1972 (Conferência de Estocolmo), quando uma comissão independente foi criada: a Comissão Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente (*Brundtland Commission*). Esta Comissão encarregou-se da tarefa de reavaliar o meio ambiente no contexto do desenvolvimento e publicou seu relatório *Nosso Futuro em Comum* em 1987, que hoje é considerado um marco. Esse relatório introduziu o termo Desenvolvimento Sustentável e incitou as indústrias a desenvolverem sistemas de gestão ambiental eficientes. O relatório foi assinado por mais de 50 líderes mundiais, que agendaram uma conferência geral para discutir a necessidade do estabelecimento de ações a serem implementadas (SEBRAE, 2004).

A partir dos anos 80, na Alemanha a definição de administrar foi aos poucos ampliada com a participação de aspectos relacionados à ecologia, ao introduzir nas empresas ações e

modelos. Como os padrões da Produção Limpa (*Clean Production*), que foi adaptada pelo Greenpeace, organização ambientalista internacional (AMORIM, 2005).

No Brasil, os fatos que marcaram a evolução das regulamentações foram: a aprovação da Lei 6.938 da Política Nacional de Meio Ambiente Brasileira, em 1981; Em 1986, o Conama aprovou a Resolução 001/86, que estabelece as responsabilidades, assim como os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. No mesmo ano foi realizado o I Curso de Especialização em Educação Ambiental, na Universidade de Brasília, promovido pela Sema/FUB/CNPq/Capes/Pnuma, mas que anos depois, foi extinto. E a Constituição Federal Brasileira foi promulgada em 5 de outubro de 1988, contendo pela primeira vez um capítulo sobre o meio ambiente (AGUIAR, 2005).

Na década de 90 muitas empresas começaram a inserir aspectos de ambientalismo em suas estratégias, havendo o surgimento de um novo paradigma, o qual Varadarajan (1992) chamou de "*enviropreneurial marketing*", que pode ser conceituado como atividades de marketing que atendem tanto aos interesses econômicos da empresa quanto aos objetivos de cunho social. As ações empresariais na área ambiental passaram a ser utilizadas como estratégia competitiva, vinculando-se ao bom desempenho ambiental principalmente à melhoria na reputação no mercado. Portanto, a partir dessa época, a realidade da gestão ambiental dentro dos negócios se tornou mais complexa do que apenas a conformidade para com as leis ou com a responsabilidade social. O que anteriormente foi encaminhado por pressões que estavam fora do mundo dos negócios é agora direcionado por interesses que existem dentro das empresas (AMORIM, 2005).

O grande marco nas discussões sobre o Desenvolvimento Sustentável mundial foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992 (a Rio 92), que produziu importantes documentos como a ISO 14001, criada pela ISO (*International Organization for Standardization*) e as outras normas da série ISO 14000 e, ainda, a Agenda 21, sendo esta mais abrangente, pois aponta as diretrizes gerais para a gestão ambiental enquanto a ISO 14000, aponta diretrizes especificamente para as empresas. A Agenda 21 considera todos os atores sociais envolvidos nos problemas ambientais mundiais, enquanto a ISO 14000 destaca-se como um instrumento certificador, um mecanismo que incentiva as boas práticas empresariais e estimula a



responsabilidade social corporativa, evidenciando as ações e comportamentos ambientais das empresas (SOLEDADE et. al., 2007).

Diante do exposto, pode-se verificar que a visão atual das organizações em relação ao meio ambiente insere-se no processo de mudanças que ocorreram na sociedade nos últimos tempos e que, de acordo com Donaire (1999), faz a empresa ser vista pela comunidade como uma organização sociopolítica com reais responsabilidades ambientais e sociais que extrapolam a simples produção de bens e serviços.

De acordo com Barbieri a gestão ambiental pode receber a seguinte definição:

[...] as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam (BARBIERI 2007, p. 25).

Para Seiffert (2007), a gestão ambiental inclui:

A política ambiental, que compreende aos princípios que abordam as aspirações sociais e/ou governamentais no que diz respeito à regulamentação da utilização, controle, proteção e conservação do meio ambiente.

O planejamento ambiental, que pode ser visto como estudo de prospecção que visa a adequação, controle e proteção ao ambiente dos objetivos sociais e/ou governamentais expressas de formal ou informalmente em uma política ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implantação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais.

Por fim, o gerenciamento ambiental, que consiste em um conjunto de ações destinados a regulamentação do uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, e avalia a situação atual com os princípios estabelecidos pela política ambiental.

É importante ressaltar que, a gestão ambiental vem conquistando um espaço crescente no meio empresarial devido a estas demandas, com o desenvolvimento da consciência ecológica em diferentes camadas e setores da comunidade mundial acabou também por envolver o mercado de bens e serviços. Visto o aumento na preocupação para com o meio ambiente, as empresas que não buscarem adequar suas atividades ao conceito de desenvolvimento sustentável estarão com grandes chances de perder competitividade em curto ou médio prazo.

Por muitas vezes os investimentos realizados na gestão ambiental são impulsionados por fatores competitivos de mercado, mas existem também outros fatores que determinam a

aplicação de recursos no gerenciamento voltado para aspectos ambientais por parte de empresas, dependendo da realidade de cada uma. Assim, o investidor, que antes via a gestão ambiental como mais um fator de elevação do custo total do processo produtivo, se depara com vantagens competitivas, oportunidades e benefícios econômicos resultantes de uma gestão responsável para com os recursos naturais (KRAEMER,2004).

A preocupação que a sociedade vem demonstrando com a qualidade do ambiente e com a utilização sustentável dos recursos naturais vem se refletindo na elaboração de leis ambientais mais rígidas em relação à emissão de poluentes, à eliminação de resíduos sólidos e líquidos e à exploração de recursos naturais. Além de que há a existência de uma demanda crescente do processo de conscientização ecológica, no qual ferramentas como selos verdes e normas, como a Série ISO 14000, passam a constituir atributos desejáveis, não somente para a aceitação e compra de produtos e serviços, como também para a construção de uma imagem ambientalmente positiva junto à sociedade (NICOLELLA, MARQUES, SKORUPA, 2004).

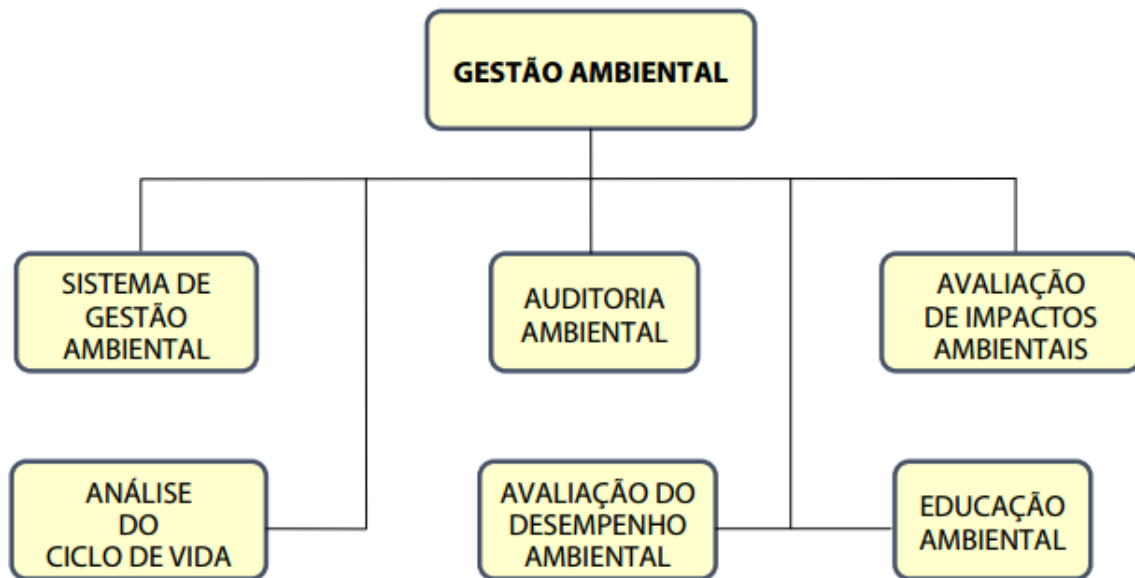
A implantação sistematizada de processos de Gestão Ambiental tem sido uma das ações das empresas como *feedback* ao conjunto de pressões sofridas pela comunidade. Assim, a gestão ambiental no âmbito das empresas tem significado a implementação de programas voltados para o desenvolvimento de tecnologias, a revisão de processos produtivos, o estudo de ciclo de vida dos produtos e a produção de “produtos verdes”, entre outros, que buscam cumprir imposições legais, aproveitar oportunidades de negócios e investir na imagem institucional (DONAIRE, 1999).

Nessa perspectiva, modelos e ferramentas da gestão ambiental estão disponíveis para as empresas, conforme discutido na sequência.

### **2.1.2 Instrumentos e Modelos da Gestão Ambiental**

A adoção de qualquer modelo de gestão requer a utilização de instrumentos, os meios ou ferramentas podem alcançar objetivos em uma matéria ambiental (BARBIERI, 2006). Podem-se destacar os sistemas de gestão ambiental, auditoria ambiental, avaliação do ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, relatórios ambientais, rotulagem ambiental, gerenciamento de riscos ambientais, educação ambiental são alguns dos muitos instrumentos de que as empresas podem trabalhar para alcançar seus objetivos ambientais. A Figura 01 mostra alguns instrumentos de Gestão ambiental.

Figura 01: Instrumentos de Gestão Ambiental



Fonte: Adaptado de Barbieri, 2006.

- Sistemas de Gestão Ambiental, segundo o SEBRAE (2004), podem aplicar-se a qualquer atividade econômica, de organizações públicas ou privadas, especialmente naqueles negócios que apresentam riscos de provocar impactos negativos ao meio ambiente. Um Sistema de Gestão Ambiental possibilita a uma organização controlar e minimizar os riscos ambientais de suas atividades. Um Sistema de Gestão Ambiental é parte do sistema administrativo geral de uma empresa. Ele inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, treinamentos, procedimentos, processos e recursos para a implementação e manutenção da gestão ambiental.
- A auditoria é um processo de avaliar a efetividade de um sistema para alcançar seus objetivos declarados, inclusive às exigências legais e reguladoras, Auditoria Ambiental avalia as condições e o impacto ambiental das atividades de um projeto ou instituição. Em uma cidade, este processo pode ser dividido nos níveis 'interno' (avaliação das práticas e políticas utilizadas) e 'externo' (relatório das condições ambientais).
- Avaliação de Impacto Ambiental é um procedimento que busca avaliar os efeitos acerca do meio ambiente de uma nova atividade ou organização, que pode ser usado tanto para avaliar os impactos ambientais de grandes indústrias ou obras privadas e públicas, para examinar políticas, programas e planos. Normalmente avaliam-se os impactos econômicos e ambientais nos projetos, mas cada vez mais estão sendo incluídos também os impactos sociais.

- Análise do ciclo de vida (ACV) é um método técnico para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo os passos que vão desde a retirada dos insumos da natureza até a disposição do produto final. Esta técnica auxilia na identificação de prioridades e afasta-se do enfoque tradicional de end-of-pipe (tratamento no final do processo) para a proteção ambiental.
- Avaliação do desempenho ambiental é a avaliação evolutiva do desempenho ambiental de uma determinada organização. É um método que permite medir e melhorar os resultados da gestão ambiental praticada numa dada organização ou atividade econômica. Exista ou não um sistema de gestão ambiental formal implementado na entidade em causa, este instrumento poderá ser aplicado, ainda que seja mais vantajoso se pelo menos alguns aspectos do SGA estiverem implementados.
- Educação ambiental tem como objetivo fundamental fazer com que o homem e a comunidade compreendam a complexidade entre o meio ambiente natural e o meio ambiente criado pelo homem, resultante da reunião de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos, e adquiram os conhecimentos, os comportamentos e as práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da qualidade contínua do meio ambiente.

Além desses instrumentos, podem-se destacar também alguns modelos de gestão Ambiental. Os modelos de gestão ambiental trabalham com a prevenção da poluição e encaram os problemas ambientais a partir de uma visão ampla que pode ser alinhada à estratégia da empresa. Esses modelos, embora representem de modo simplificado a realidade das empresas, permitem orientar as decisões sobre como abordar os problemas e como essas decisões se relacionam com as demais questões empresariais (HOSKEN, 2003).

O Quadro 01 mostra esses modelos de Gestão ambiental.

Quadro 01: Modelos de Gestão Ambiental

<b>MODELO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</b>	<b>PONTOS FORTES</b>	<b>PONTOS FRACOS</b>
<b>GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL TOTAL (TQEM)</b>	EXTENSÃO DOS PRINCÍPIOS E DAS PRÁTICAS DA QUALIDADE TOTAL ÀS QUESTÕES AMBIENTAIS	MOBILIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO, SEUS CLIENTES E PARCEIROS PARA AS QUESTÕES AMBIENTAIS	DEPENDE DE UM ESFORÇO CONTÍNUO PARA MANTER A MOTIVAÇÃO INICIAL.
<b>PRODUÇÃO MAIS LIMPA (CLEAN PRODUCTION)</b>	ESTRATÉGIA AMBIENTAL PREVENTIVA APLICADA DE ACORDO COM UMA SEQÜÊNCIA DE PRIORIDADES CUJA PRIMEIRA É A REDUÇÃO DE RESÍDUOS E EMISSÕES NA FONTE	ATENÇÃO CONCENTRADA SOBRE A EFICIÊNCIA OPERACIONAL, A SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS E A MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS	DEPENDE DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DE INVESTIMENTOS PARA A CONTINUIDADE DO PROGRAMA NO LONGO PRAZO
<b>ECONOMIA DE RECURSOS (ECO EFFICIENCY)</b>	EFICIÊNCIA COM QUE OS RECURSOS ECOLÓGICOS SÃO USADOS PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES HUMANAS	ÊNFASE NA REDUÇÃO DA INTENSIDADE DE MATERIAIS DE ENERGIA EM PRODUTOS E SERVIÇOS, NO USO DE RECURSOS RENOVÁVEIS E NO APROVEITAMENTO DA VIDA ÚTIL DOS PRODUTOS	DEPENDE DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, DE POLÍTICAS PÚBLICAS APROPRIADAS E DE CONTINGENTES SIGNIFICATIVOS DE CONSUMIDORES AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEIS
<b>PROJETO PARA O MEIO AMBIENTE (DESIGN FOR ENVIRONMENT)</b>	PROJETAR PRODUTOS E PROCESSOS CONSIDERANDO OS IMPACTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE	INCLUSÃO DAS PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS DESDE A CONCEPÇÃO DO PRODUTO OU PROCESSO	OS PRODUTOS CONCORREM COM OUTROS SIMILARES QUE PODEM SER MAIS ATRATIVOS EM TERMOS DE PREÇO, CONDIÇÕES DE PAGAMENTO E OUTRAS CONSIDERAÇÕES NÃO AMBIENTAIS
<b>FAMÍLIA DE NORMAS ISO 14.000</b>	UMA GESTÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UMA SÉRIE DE NORMAS SOBRE: SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL, AUDITORIA AMBIENTAL, AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL, AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO, ROTULAGEM AMBIENTAL E ASPECTOS AMBIENTAIS EM NORMAS DE PRODUTOS.	POSSUI A NORMA SOBRE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL MAIS UTILIZADA NO MUNDO; PODE SER UTILIZADA EM CONJUNTO COM OUTRAS NORMAS DE GESTÃO AMBIENTAL; COMPATIBILIDADE COM OUTRAS NORMAS DE GESTÃO.	NORMAS PROTEGIDAS POR DIREITO AUTENTAL; ALTO CUSTO (acima de US\$ 370.00) DE AQUISIÇÃO DE TODAS AS NORMAS; NEM TODAS AS NORMAS FORAM PUBLICADAS.

Fonte: Barbieri, 2006

Para obter uma gestão ambiental eficiente é necessário que os planos estratégicos da empresa estejam em comunhão com seus objetivos. Esta comunhão ocorre a partir da escolha do modelo e ferramentas mais adequadas, com base em um estudo primário de suas características e dos aspectos inerentes a empresa. O uso dos modelos e ferramentas tem a

finalidade de formalizar e determinar as estratégias ambientais, facilitando a disseminação e a implantação de suas ideias (BEZERRA, 2011).

É através da adaptação de modelos de Gestão Ambiental na estratégia das organizações que se consegue atingir determinado nível de evolução ambiental nos seus processos e produtos. A Produção mais Limpa é o modelo foco deste trabalho e propõe uma política preventiva de redução de resíduos e de emissão de poluentes na origem, com o objetivo de reduzir custos e fatores prejudiciais ao ambiente, conforma trabalho na sequência.

## **2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

### **2.2.1 Aspectos Históricos**

A Produção Mais Limpa (PML) representa um processo de melhoria contínua visando tornar a atividade produtiva cada vez menos prejudicial ao meio ambiente. Segundo a CNTL (2003), a Produção mais Limpa significa a contínua implementação de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica em conjunto com os processos e produtos, para a maior eficiência na utilização de insumos, água e energia, partindo da não-geração, diminuição ou a reciclagem de resíduos sólidos gerados na produção. Este conceito induz a inovação nas empresas, dando um direcionamento em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a área que abrangem.

A intensificação dos processos produtivos levou a degradação ambiental e por consequência a necessidade da adoção de práticas de gestão ambiental como Produção mais Limpa e Prevenção da Poluição baseadas nas três bases da *Ecoeficiência*: ambiental, econômico e social. Com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável nas micro e pequenas empresas, foi criada a Rede Brasileira de Produção mais Limpa, que difunde o conceito de *Ecoeficiência* como também a metodologia de PML como meios para aumentar a competitividade, a inovação e a responsabilidade ambiental no setor produtivo do país. O programa busca desenvolver uma nova consciência ambiental, ao evidenciar que a preocupação com as questões ambientais é uma forma inteligente de se obter vantagens econômicas também (HINZ; VALENTINA; FRANCO).

Em 1995, o SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem foi escolhido pela UNIDO e UNEP, para sediar um Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL, com o objetivo de atuar como um agente de disseminação das técnicas de PML, na Confederação Nacional das Indústrias – CNI. (CNTL, 2003)

O CNTL realiza no Brasil e em outros países como Paraguai, Equador e Moçambique, a capacitação de profissionais especializados em PML para atuar na melhoria do desempenho ambiental nos processos produtivos. Em 1997, ocorreu a Conferência Latino-Americana para o Desenvolvimento Sustentável e Competitividade, onde o então, presidente do Brasil, deu um pronunciamento estimulando as empresas a implantarem o programa de Produção mais Limpa como alternativa de maior competitividade e sustentabilidade.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) trabalha com a disseminação do *Pollution Prevention*, P2 do EPA, *Environmental Protection Agency*, reestruturando em 1997, o programa Controle da Poluição Industrial de São Paulo-PROCOP com base nos conceitos da Produção mais Limpa. Em outubro de 1998, a CETESB promoveu a Conferência das Américas sobre Produção Limpa onde foi assinada a Carta de São Paulo, pelos governos: EUA, Chile, Brasil, Costa Rica e Jamaica. A Conferência aconselhou considerar PML e Prevenção da Poluição como elementos essenciais para a política e legislação ambiental, e também para o planejamento estratégico das empresas e organizações não governamentais (PIO, 2000).

Em 1998, o CNTL-SENAI/RS e o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), no trabalho junto com o SEBRAE e outras instituições, formaram a Rede Brasileira de Produção mais Limpa, através do trabalho de Núcleos de Produção mais Limpa no Brasil (NPLs). O objetivo dos NPLs é a de reavaliar a relação entre o processo produtivo e o meio ambiente, dentro da ótica do aumento da *Ecoeficiência* e da produtividade nas Micro e Pequenas Empresas. Esses NPLs atualmente fomentam o processo de aplicação dos métodos da PML em empresas de diferentes portes e segmentos industriais com foco, mais especificamente em micro e pequenas empresas, com resultados, na maioria das vezes, muito espaçados. Dessa forma, existe uma carência de aplicações desta metodologia em setores produtivos, o que poderia dar mais representatividade aos resultados, contribuindo para uma maior mobilização setorial.

Faz parte da estratégia utilizada pela Rede Brasileira de Produção mais Limpa no Brasil, a disseminação e integração de conceitos e práticas de PML, a partir da capacitação

de profissionais, consultorias às empresas, fóruns, seminários (LEMOS H., 2002). O SEBRAE Nacional visando ampliar a Rede de PML, criou o Programa SEBRAE de Econegócios com a implantação de 11 novos Núcleos, os quais também estão sendo capacitados através do CNTL (GAISI, 2004). Esta Rede visa uma mudança de pensamento em relação ao enfoque do tratamento e eliminação de resíduos, que ainda é dado pelas empresas à gestão ambiental, estimulando a prática de Prevenção a Poluição, balizadora dos programas de PML.

Em 1989 a ONU criou uma rede que integra mais de 100 Centros Nacionais de PML em 40 países sub desenvolvidos. Esses centros realizaram implementações em cerca de 1000 empresas até 2002 (ONU; UNIDO; UNEP, 2006). No Brasil, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas do SENAI do Rio Grande do Sul se dedica à difusão da Produção Mais Limpa desde 1995. Com base na experiência do SENAI-RS, no modelo *Ecoprofit* e no modelo da ONU, foi criada a "Rede Brasileira de Produção Mais Limpa" em 1999 pelo "Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável" em parceria com o SEBRAE e com universidades que criaram NPLs em 19 Estados do Brasil (Rede Brasileira de Produção mais Limpa, 2004). Esta rede que completou uma década de atuação no Brasil implementou a PML em mais de 300 empresas, proporcionando melhorias no desempenho ambiental e econômico.

### **2.2.2 Aspectos Conceituais**

A expressão "Produção Mais Limpa" foi definida pela *UNEP – United Nations Environment Programme*. A Produção Mais Limpa (PML) é conceituada como a aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva aos processos, bens e serviços, a fim de aumentar a eficiência total com o mínimo de impacto ambiental dentro das limitações presentes. A PML é baseada nas seguintes atividades: conservação de insumos, água e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas, e redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e perdas durante o processo produtivo. A mesma pode ser aplicada aos processos utilizados em qualquer setor econômico, nos próprios produtos e nos vários serviços oferecidos para a sociedade (UNEP, 2006).

A Produção Mais Limpa, de acordo com a UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), compreende a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, que evita a geração, minimiza



ou recicla os resíduos produzidos pelos processos produtivos, com o objetivo principal de aumentar a eficiência na utilização das matérias-primas, água e energia e de ao mesmo tempo reduzir os riscos para a comunidade e para o meio ambiente.

É importante ressaltar que a PML pressupõe quatro atitudes básicas. A primeira delas, e a mais essencial no processo, é a de primar pela não geração de resíduos, através da presença da racionalização na produção. Quando o primeiro conceito não pode ser aplicado pela empresa de modo integral, a segunda atitude proposta é a minimização da geração dos resíduos. A terceira atitude engloba o reaproveitamento dos resíduos no próprio processo de produção, enquanto a quarta alternativa de PML é a reciclagem, com o aproveitamento do que sobra ou do próprio produto para a geração de novos materiais (CETESB, 2007, apud HENRIQUES e QUELHAS, 2007).

A Produção Mais Limpa é considerada entre os estudiosos da área como um programa moderno com um modo diferenciado de tratar as questões de meio ambiente nos processos industriais. Dentro da metodologia de PML é perguntado “onde estão sendo gerados os resíduos?” e não mais somente como feito tradicionalmente “o que fazer com os resíduos gerados?”. Nessa nova forma, evita-se o desperdício, tornando o processo mais eficiente (CETESB, 2007, apud HENRIQUES e QUELHAS, 2007). Os resíduos gerados que não podem ser aproveitados deverão ser acondicionados e destinados de forma adequada.

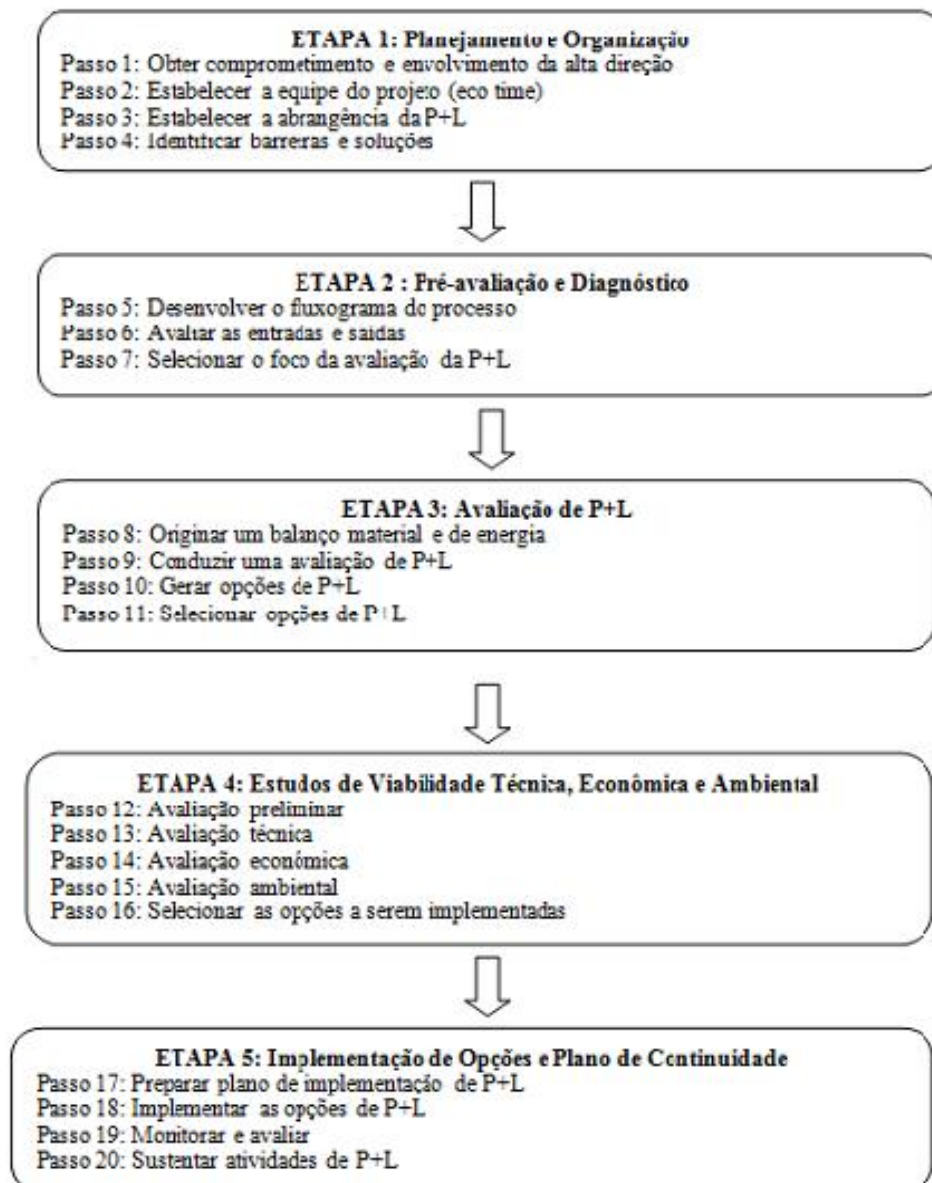
É importante ressaltar que a Produção Mais Limpa é considerada entre os estudiosos da área como um programa moderno com um modo diferenciado de tratar as questões de meio ambiente nos processos industriais. Dentro da metodologia de PML é perguntado “onde estão sendo gerados os resíduos?” e não mais somente como feito tradicionalmente “o que fazer com os resíduos gerados?”. Nessa nova forma, evita-se o desperdício, tornando o processo mais eficiente (CETESB, 2007, apud HENRIQUES e QUELHAS, 2007).

Para implementação da PML deve-se seguir metodologias de modo que a mesma seja incorporada ao processo produtivo, a partir de um planejamento e acompanhamento para gerar resultados eficientes. Na sequência será abordado metodologias de aplicação do PML.

### 2.2.3 Metodologia de aplicação de PML

Para que a PML seja implementada, as organizações devem seguir os passos de planejamento e organização; pré-avaliação e diagnóstico; avaliação de PML; estudos de viabilidade e implementação. Na Figura abaixo segue o processo para a implantação do programa.

Figura 02: Etapas da PML

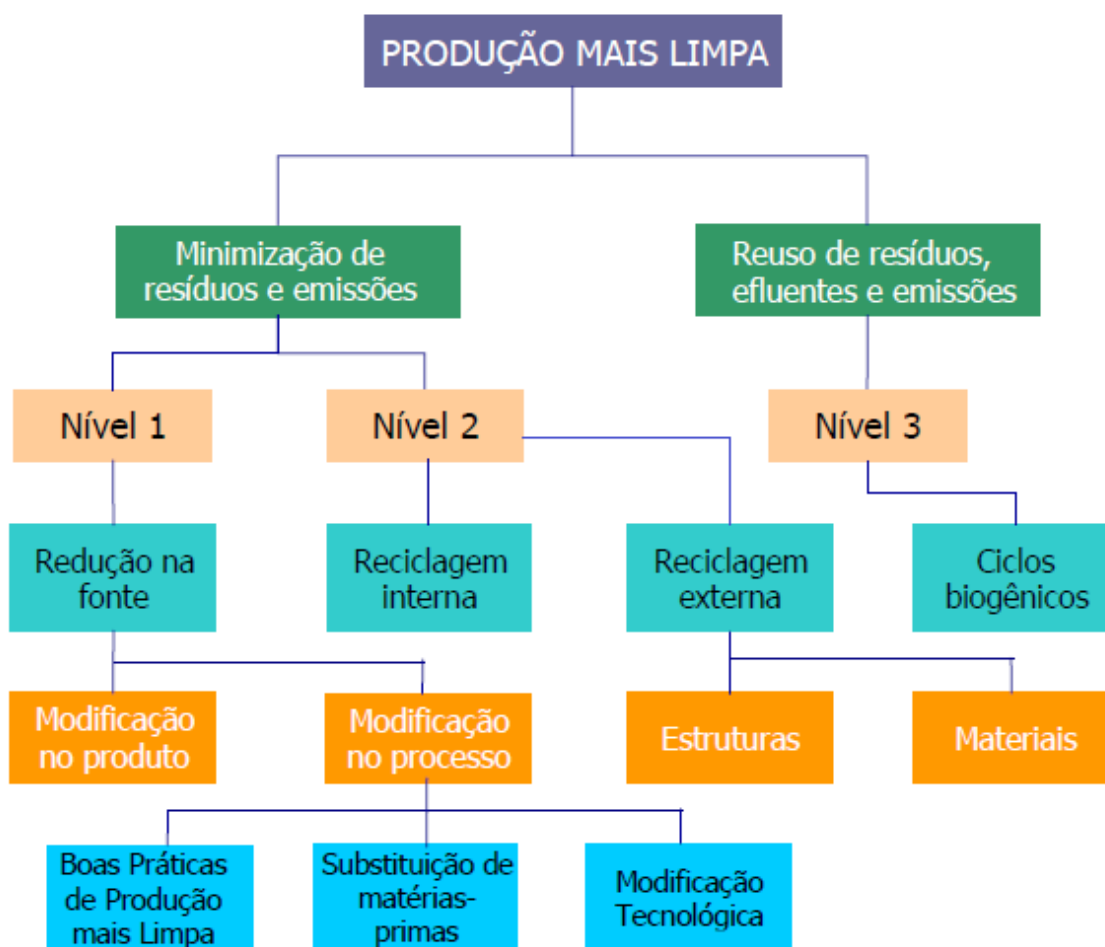


Fonte: CNTL, SENAI (2007).

A implantação da PML em determinado processo produtivo segue etapas que envolvem o planejamento e a organização da alta direção da empresa, a análise e definição do foco a ser seguido pela PML e, através do fluxograma, a realização de um diagnóstico da PML, assim como estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Por fim a implementação do projeto e de um plano de continuidade ou melhoria contínua. A correta execução das etapas é fundamental para que ocorra a implementação de alternativas de desenvolvimento em todas as etapas da PML.

Segundo o SENAI, a PML pode ser implementada por diversas atividades alternativas, agrupadas em dois grupos: a minimização de materiais e o reuso de materiais. A redução de materiais prevê a reciclagem interna ou a redução na origem, com ações de melhoria no bem e serviço ou no processo produtivo, na instituição com gestão eficiente e na substituição de matérias-primas ou modificações tecnológicas. Já o reuso de materiais é feito pela reciclagem externa ou utilização de ciclos biogênicos (SENAI-RS; UNIDO; UNEP, 2003). A Figura 03 mostra os três níveis de aplicação, conforme metodologia do CNTL.

Figura 03: Oportunidades para adoção de PML em empresas



Fonte: CNTL, SENAI (2007)

Na adaptação dos níveis de redução de resíduos no processo de produção da empresa, tem-se como prioridade a redução da utilização de insumos na origem que pode ser obtido através de mudanças no produto ou no processo. Quando não é possível tal redução, a segunda prioridade é de reciclagem interna e externa dos resíduos, na interna voltando o produto para a produção e na externa seguindo para outras finalidades. Da mesma forma quando não é possível reduzir os resíduos a partir da reciclagem parte-se para os ciclos biogênicos ou destinação adequada dos resíduos.

De acordo com o SENAI (2003), o PML traz para as empresas vantagens ambientais, com a eliminação de resíduos, com o controle da emissão de poluentes, no uso racional de energia, na melhoria da saúde e segurança do trabalho para os colaboradores, no desenvolvimento de produtos e embalagens ambientalmente corretas, que gera vantagens

econômicas, através da redução de custos totais através do uso eficiente de matérias-primas, água e energia.

Toda a metodologia apresentada de PML permite que o programa seja implantado em vários setores da economia, com a finalidade de reduzir a utilização de matéria-prima, de energia e a produção de resíduos, assim como eliminar ou minimizar o impacto ambiental. O setor de produção de cachaça, seja ela industrial ou artesanal pode ter medidas de PML adaptadas nas empresas a fim de aumentar a eficiência no desenvolvimento do produto.

### **2.3 SETOR DE CACHAÇA**

A cachaça faz parte do histórico e da cultura do Brasil, no contexto contemporâneo, ela está presente não só no mercado brasileiro, mas também no mercado internacional e com sua participação em crescente. No que envolve a cultura, a cachaça apresenta-se em um processo de mudança de status, ou seja, o produto era antes marginalizado pelo mercado consumidor e hoje há uma tendência que vem contribuindo significativamente para um consumo interno diferente, pois o seletivo e novo público mostra-se exigente e com maior poder aquisitivo. Então, nos últimos anos, a cachaça vem deixando de ser uma bebida considerada popular ganhando maior notoriedade no mercado nacional, sendo estimada como uma bebida mais requintada capaz de agradar paladares mais exigentes, sendo um produto de destaque nas exportações do país.

Um dos produtos que mais está relacionado com a cultura brasileira, a cachaça começou a ser fabricada no Brasil no século XVI, em conjunto com a produção de açúcar, sendo a primeira bebida destilada do país que, inicialmente era consumida pelos escravos, e com a melhoria de sua qualidade, passou a ser consumida por senhores de engenho e pela sociedade em geral (LEÃO, 2004).

Os produtores de cachaça, até 1945, eram rurais e muito rudimentares, não havendo características regionais e nem padrões de qualidade. A produção, de doméstica e em pequena quantidade, aumentou bastante e, desde então, o processo de produção vem sendo aperfeiçoado e melhorado (PATARO et al., 2002).

A cachaça é uma bebida produzida nacionalmente, a graduação alcoólica em volume se encontra entre 38 e 54%. Sua produção é obtida pela destilação alcoólica simples da cana-de-açúcar a 20 graus Celsius e em condições específicas. A lei brasileira de nº 8.918, contém normas de padronização, classificação, registro, produção e a fiscalização de bebidas,

complementada pelo Decreto nº 4.851. Com o intuito de proteger a marca brasileira no mercado internacional, o Artigo 92 desta Lei define que a cachaça é um produto genuinamente do Brasil (CÂMARA, 2004).

De acordo com a Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (AMPAQ), a cachaça de alambique ou artesanal deve ser produzida em alambique de cobre, sem a adição de açúcar, corante ou outro ingrediente adicional qualquer, na fração da bebida correspondente ao que denomina-se “coração”, que vem a ser a parte destilada de mais ou menos 80% do volume total que é destinada ao consumo, o restante corresponde às frações de bebida chamadas por "cabeça" e "cauda" ou "água fraca" que geralmente são descartadas.

A cachaça de alambique tem seus mecanismos de produção efetuados de modo artesanal, que busca preservar as características sensoriais no produto final e, devido a este fato, a cachaça de alambique é considerada uma bebida de qualidade mais elevada pelos apreciadores da cachaça, quando posta em comparação com a cachaça produzida pelo procedimento industrial (SEBRAE, 2001).

A cachaça é um produto de importância econômica em crescente, de grande aceitação no mercado nacional e também no internacional (PEREIRA *et al.*, 2003). Este destilado foi elevado ao posto de bebida mais nobre, símbolo da cultura nacional, e é considerado o terceiro destilado mais consumido no mundo, atrás apenas da vodca e do soju (bebida consumida na Ásia à base de sorgo) (GARBIN, BOGUSZ JUNIOR e MONTANO, 2005).

Diante das novas tendências do mercado, os produtores de cachaça estão procurando adotar medidas e ações que busquem a aplicação de melhores práticas e resultados no seu processamento, ou seja, uma revisão e melhoria das suas técnicas de produção, buscando a valorização do produto final (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

De acordo com Caliari *et al.* (2009), a cachaça foi uma das bebidas que mais investiram, nos últimos anos, em questão de controle de qualidade e marketing, com o objetivo de subir de status e ao mesmo tempo prospectar no mercado internacional e eliminar a marginalização que ameaça a bebida.

Quanto ao mercado de Cachaça no Brasil, estima-se que o mercado brasileiro produtor de cachaça seja formado por cerca de 30 mil produtores responsáveis por mais de cinco mil marcas registradas. Esses produtores originam mais de 400.000 empregos diretos e um faturamento anual de mais de U\$600 milhões (SEBRAE, 2008, p 21).

Para a produção de cachaça, são produzidas cerca de 10 milhões de toneladas de cana de açúcar por ano no Brasil, o equivalente a uma área plantada de 125 mil hectares. As

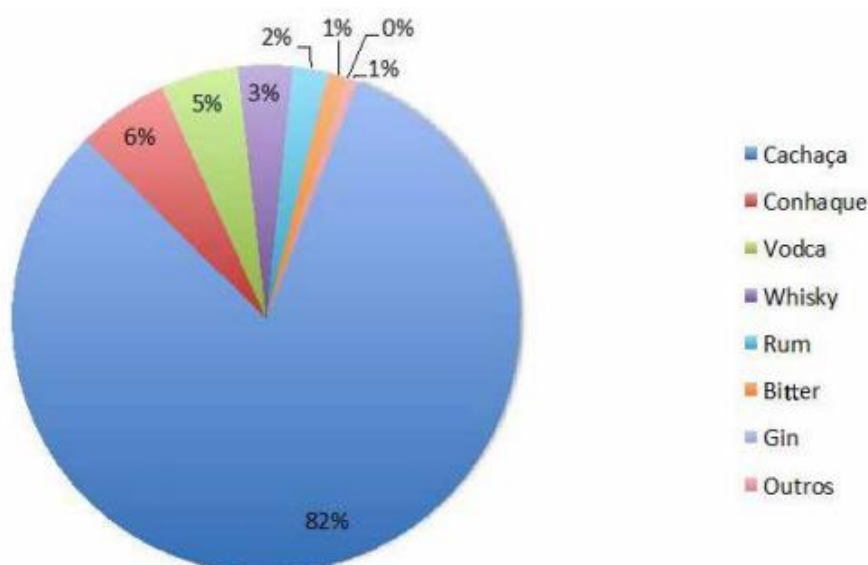
vendas no mercado interno giram em torno de mais de US\$ 600 milhões (PBDAC, 2008). Com relação às exportações, o Brasil exporta 15 milhões de litros de cachaça para mais de 60 países, entre os principais estão para a Alemanha, Paraguai, Itália e Portugal (RODAS, 2005).

De acordo com a Associação Brasileira de Bebidas, ABRABE (2011), o mercado brasileiro de bebidas, em relação ao volume consumido internamente é dividido entre cerveja, num total de 88,8%, seguido da cachaça 6,6% e demais bebidas com 4,6%. Apesar da predominância da cerveja na participação total no consumo interno do mercado de bebidas alcoólicas, a cachaça ocupa a segunda opção entre as bebidas mais consumidas no Brasil.

Nos últimos anos a cachaça apresentou crescimento de produção e vem se firmando como um importante produto do agronegócio do Brasil. Embora ocupe uma pequena participação no total, vem adquirindo espaço crescente nas exportações do país, ganhando espaço no mercado, graças à implantação de normas e procedimentos que visam a valorização do produto (VERDI, 2006).

Considerando-se apenas as bebidas destiladas, em volume consumido, a cachaça ocupa a primeira posição no mercado nacional. Essa situação, mostrada em 2011 pela Euromonitor International, representou mais de 81% do total como pode ser visto no Gráfico 01 abaixo.

Gráfico 01: Participação da cachaça na produção de destilados no Brasil em 2011



Fonte: Euromonitor International - Spirits in Brazil 2006-2011

Ao analisar de forma exclusiva o consumo nacional de bebidas destiladas, o volume de consumo da cachaça mostra-se ainda mais considerável, visto que a mesma ocupa a primeira posição no Brasil, pois detém uma fatia mercadológica de 87% (SEBRAE, 2008, p 19), o que está em uma crescente favorável em termos econômicos e possui uma produção de cerca de 1,3 bilhão de litros da bebida ao ano, divididos em 70% de consumo de cachaça industrial e 30% de cachaça artesanal ou de alambique.

Tabela 02: Volume de vendas de cachaça

Volume de vendas de cachaça (milhões de litros/ano)					
2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.153	1.087	1.035	976	942	912

Fonte: Euromonitor International - Sales of Spirits by Subsector: Total volume 2006-2011 (mn litres).

Em 1997 foi criado, o Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça (PBDAC) formado pela Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE). O Programa teve como meta principal a valorização da imagem da cachaça como um produto originalmente e cultural brasileiro, como também a capacitação do setor em geral para competir no mercado internacional e ainda oferecer capacitação técnico e comercial aos produtores (SEBRAE, 2001).

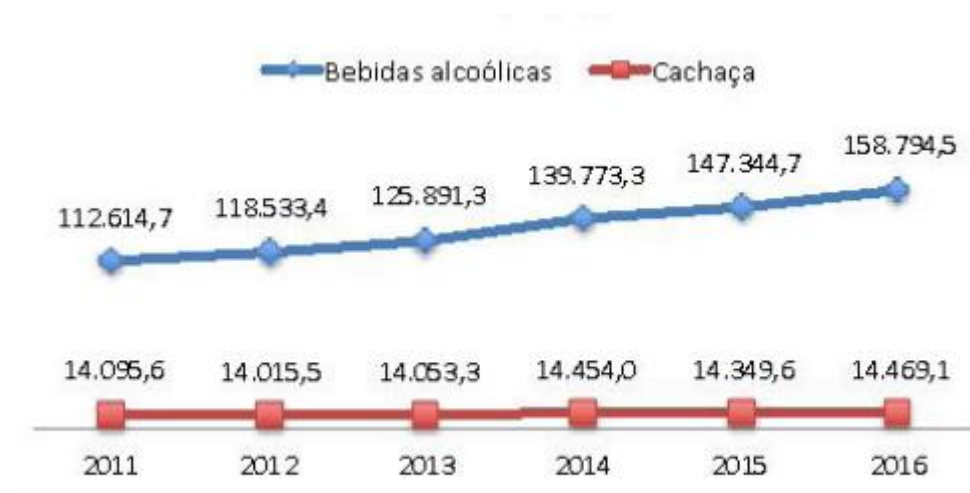
Em termos de valorização da imagem da cachaça os resultados foram satisfatórios visto que a mesma passou a ser consumida por consumidores pertencentes a classes de maior poder aquisitivo. Além disso, a cachaça vem conquistando maior espaço no mercado consumidor internacional por meio de parcerias como a realização com a Apex-Brasil - Agência Brasileira de Promoção Exportação e Investimentos (FAPESP, 2007)

Mesmo o mercado brasileiro movimentando um grande volume de cachaça, mais de 99% da produção é consumida no Brasil, sendo apenas menos de 1% exportados. Em 2008 o Brasil exportou cerca de 11,09 milhões de litros, o que gerou uma receita de US\$ 16,41 milhões e crescimento de 18% em valor e 20% em volume em relação a 2007 (CRBC 2006).

Projeta-se que o mercado de bebida alcoólica nacional fature mais de 158,8 bilhões de reais daqui a 3 anos. Deste total, 19% refere-se às bebidas destiladas, destes 47,8% representarão as vendas de cachaça, conforme mostrados no Gráfico 02.



Gráfico 02: Vendas de bebidas alcoólicas x Vendas de Cachaça (R\$ milhões)



Fonte: Euromonitor International (2012a)

Esse estudo projetado estima um faturamento com as vendas de cachaça, mantidos os percentuais de participação de cada bebida no mercado, de R\$ 14,5 bilhões de reais em 2016.

Além das estratégias nacionais, ações regionais e locais os produtores de cachaça têm empreendido com o objetivo de conquistar mercados e uma maior agregação de valor ao seu produto. Nesta perspectiva, a especialização em diferenciação da produção da cachaça está se intensificando no Brasil. Cada lugar de produção procura buscar um diferencial, seja na utilização da técnica produtiva e da madeira no processo de envelhecimento, responsáveis por variação na coloração e sabor, seja aderindo novos processos de produção, como a orgânica.

Os produtores estão buscando esforços para o estabelecimento de padrões de qualidade, aperfeiçoamento do design e dos materiais utilizados na apresentação do produto, como os de embalagem, informações de procedência do produto, e também na adição de novos custos de negociação, constituem estratégias relevantes para agregação de valor ao produto. Este fato parece influenciar do mesmo modo as exportações de cachaça do Brasil, a julgar pelos preços praticados.

Os reflexos da nova estratégia organizacional e novo posicionamento das empresas do segmento produtor de cachaça também foram importantes para o maior desenvolvimento da cachaça no mercado interno. De bebida popular e marginalizada, voltada para o consumidor de baixa renda, mais recentemente seu consumo se estendeu para as camadas de maior poder aquisitivo e mercado externo.

Enfim, a Gestão Ambiental como foi visto inclui as leis acerca do modo de utilização, do controle, proteção e conservação do meio ambiente pelas empresas. A sociedade atual exige das empresas uma gestão ambiental eficiente por enxergarem as empresas como organizações que devem desempenhar não só um papel econômico no mercado, mas também sociopolítico. Para desenvolver tudo aquilo que o mercado de hoje espera, as empresas precisam incluir práticas que minimizem os impactos ao meio ambiente, buscando processos e produtos cada vez mais “limpos” e sustentáveis. O método PML representa um caminho para reduzir tais impactos, por meio de principalmente da redução dos resíduos e da energia usada. O setor de cachaça, por ser composto por empresas que desenvolvem a maioria das etapas do seu processo produtivo, possui grandes chances de conseguir melhores resultados no que concerne a redução do impacto feito no ambiente e da aplicação da PML. E ainda mais por trabalhar diretamente com o meio ambiente em etapas como o plantio e colheita da cana de açúcar como veremos mais a frente. Nos tópicos a seguir serão apresentados os dados, meios e informações da pesquisa.

### **3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Este capítulo tem como objetivo apresentar as etapas do trabalho realizado, onde serão apresentadas as diretrizes metodológicas que orientam a pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a forma de tratamento e análise de dados, a fim de alcançar os resultados desejados.

#### **3.1 Características da Pesquisa**

Dada às características do estudo em questão, a pesquisa foi formulada para responder de forma adequada às questões iniciais que deram origem a este trabalho, a análise de um problema prático existente em certa realidade organizacional, onde foi analisado o problema com o objetivo de propor alternativas para o encaminhamento da empresa.

Dessa forma, foi definido que a estratégia mais apropriada para conduzir esta pesquisa é o estudo de caso, uma vez que realizada a partir de uma unidade de análise, ou seja, uma única empresa. Segundo Gil (2002) o estudo de caso é um estudo profundo de um ou de poucos objetivos, de maneira que é permitido obter maior detalhamento em termos de conhecimento.

O presente estudo constitui uma pesquisa do tipo descritiva, tendo como objetivo primordial à descrição das características de determinado fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis, conforme enfatiza Gil (1999). O trabalho se caracteriza como pesquisa qualitativa, onde foram identificados os aspectos de PML a partir da observação dos processos produtivos da empresa e da entrevista, mediante um conjunto de variáveis estabelecidas previamente tomando como base o modelo do CNTL(2007), considerando os 3 níveis de aplicação da PML.

Godoy (1995) recomenda que uma pesquisa qualitativa deve apresentar as seguintes características: considerar o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; não requerer o uso de técnicas e métodos estatísticos; ter como preocupação maior a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados; o processo deve ser o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto; a análise dos dados deve ser realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador.

### **3.2 Unidade de Análise e Sujeitos da Pesquisa**

A pesquisa foi idealizada com a finalidade de se obter um melhor entendimento sobre a incorporação dos aspectos da Produção mais Limpa em uma empresa produtora de cachaça. A unidade de análise deste estudo foi a Agro Industrial Lira LTDA, empresa essa que produz a Cachaça Serra Preta e fica localizada no município de Alagoa Nova-PB. A pesquisa foi realizada através da colaboração do proprietário da empresa, além de visitas ao local da produção para complementar as informações sobre a incorporação dos aspectos ao processo produtivo.

### **3.3 Instrumento de coleta de dados**

A coleta de dados realizada na empresa foi feita através de entrevista orientada por um instrumento semi estruturado. De acordo com Bertucci (2009, p.63) “a entrevista consiste em uma indagação direta, realizada no mínimo entre duas pessoas, com o objetivo de conhecer a perspectiva do entrevistado sobre um ou diversos assuntos”.

A observação direta pode ser entendido através da definição de Marconi e Lakatos (2002, p.88) como:

“[...] uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.”

Ocorreu também a coleta de dados por meio da observação direta através de visitas à Agro Industrial Lira em junho de 2013, onde foi possível observar aspectos do processo produtivo, da produção mais limpa e outros aspectos gerais.

O instrumento elaborado e utilizado para obter informações junto à empresa em relação ao assunto Produção mais Limpa foi um formulário (Apêndice I), baseado no modelo da metodologia de implantação da Produção mais Limpa do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL (2003), esse instrumento está composto por 03 (três) níveis principais, agrupadas em 6 (seis) dimensões, e 24 (vinte e quatro) variáveis e afirmativas, que servirão para identificar os aspectos da produção mais limpa em cada nível de PML.

O Quadro 02 abaixo evidencia os níveis com suas respectivas dimensões e variáveis

<b>NÍVEL DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS</b>	<b>DIMENSAO</b>	<b>VARIÁVEL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	
<b>NÍVEL 1- REDUÇÃO NA FONTE</b>	Mudança no produto	Substituição do produto	Considera a possibilidade do produto ser substituído	
		Conservação do produto	Se refere a qualidade do produto em termos de conservação e durabilidade	
		Alteração na composição do produto	Analisa se o processo de produção é projetado levando em consideração os impactos ambientais decorrentes	
	Mudança nos insumos (controle na fonte)	Purificação da matéria	Considera o uso de alternativas eficazes no tratamento e purificação da matéria prima	
		Substituição da matéria	Diz respeito ao uso de materiais alternativos no processo de produção	
	Mudança na tecnologia (controle na fonte)	Mudanças no processo	Verifica a utilização de processos que reduzam a geração de resíduos	
		Automação	Se refere a utilização de tecnologias que permitam reduzir a geração de resíduos	
		Mudanças no arranjo dos equipamentos (layout)		Diz respeito a preocupação com layout ou arranjo físico dos processos como forma de reduzir a geração de resíduos
				E considera a utilização de técnicas que permite otimizar o processo de produção para reduzir a quantidade de resíduos
		Mudanças nas condições operacionais	Utiliza técnicas que permitam otimizar o processo de produção a fim de reduzir a quantidade de resíduos	
		Redução no consumo de insumos no processo	Se refere a utilização de alguma tecnologia que permita reduzir os insumos utilizados na produção	
		Boas práticas operacionais (controle na fonte)	Procedimentos apropriados	
				E se há o treinamento de pessoal a fim de reduzir o volume de resíduos, atribuídos a intervenção humana
	Prevenção de perdas		Utiliza meios de prevenção e controle de perdas no processo	
	Práticas gerenciais	Se refere a existência de métodos a fim de alcançar maior eficiência no processo de produção com o objetivo de reduzir a geração de resíduos na fonte		

		Segregação de correntes de resíduos	Utiliza o tratamento de resíduos químicos por meio da segregação de correntes de resíduos
		Melhorias ao manuseio dos materiais	Consiste na utilização de instrumentos que proporcionem melhoria ao manuseio dos materiais no processo a fim de evitar desperdícios
		Programação da produção	Considera a elaboração de uma programação de produção para a safra
<b>NÍVEL 2 - RECICLAGEM INTERNA E EXTERNA</b>	Regeneração e reuso	Retorno no processo original	Consiste na reutilização de resíduos gerados no próprio processo de produção da cachaça
		Substituto da matéria-prima para o processo	Se refere a substituição de materiais no sistema produtivo por serem mais tóxicos e menos seguros
	Recuperação	Processamento de material	Observa a utilização de meios de recuperação do resíduo na produção para serem aproveitados com outra finalidade
		Processamento como sub-produto	Diz respeito a separação dos materiais com relação ao processamento de seus subprodutos para serem reutilizados
	Reciclagem externa	Materiais vendidos/doados para reciclagem	Verifica aqueles que não puderam ser reintegrados a etapas do processo produtivo
<b>NÍVEL 3 - TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b>	Seleção dos resíduos	Separação e concentração de resíduos	Analisa se a empresa utiliza a separação dos resíduos de forma adequada
	Acondicionamento adequado	Bolsa de resíduos	Analisa se existe por parte da empresa a preocupação com o acondicionamento adequado dos resíduos em bolsas de resíduos até sua destinação
	Meios de recuperação	Recuperação de energia ou material	Considera se há aproveitamento de algum material para fins energéticos
	Processo de incineração	Incineração dos materiais	Verifica se há preocupação com a incineração dos materiais
	Destino	Disposição final	Verifica se há preocupação da disposição dos resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados

Fonte: Elaborado com base no Fluxograma da PML – CNTL (2003)

Baseados nos princípios da Produção mais Limpa apresentados, foi realizada uma adaptação para o setor de produção de cachaça, a partir de um conjunto de afirmativas elaboradas para atender aos propósitos de cada dimensão, explorando tais aspectos na empresa pesquisada.

### **3.4 Tratamento e Análise dos dados**

Em relação ao tratamento feito com os dados pesquisados, o mesmo foi realizado de forma qualitativa, buscando a identificação da presença dos aspectos da produção mais na empresa, com base nas variáveis, dimensões e níveis considerados. A partir do confronto das informações oferecidas pela empresa através da entrevista e da observação direta ao processo foi possível realizar as análises e estabelecer as conclusões.

## **4.0 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo serão expostos os resultados obtidos no estudo, organizados sequencialmente em três níveis e suas respectivas dimensões e aplicação na empresa objeto de estudo. Por fim, é traçada a percepção geral do nível alcançado pela empresa em questão.

### **4.1 Histórico da Empresa**

A Cachaça Serra Preta é fabricada e engarrafada no Engenho *Novo e Beatriz*, localizado a 6 km da cidade de Alagoa Nova - PB a 32 km da cidade de Campina Grande - PB e a 152 km da capital do estado, João Pessoa, a cachaça recebeu este nome devido a uma serra localizada dentro da fazenda, cuja cor do solo é preta devido às características do solo.

Quando a Serra Preta começou a ser produzida em 1908 ela ainda não pertencia a família do atual proprietário, o engenho assim como a marca foram adquiridos pelo pai do atual proprietário que continuou a produção mas sem a intenção de comercializar a cachaça engarrafada, queria apenas vender de forma a granel, mas com o passar dos anos e com a ascensão da cachaça no Brasil e o apelo de familiares e amigos que comentaram da qualidade da cachaça produzida o atual proprietário decidiu investir no produto e a partir de 2003 começou a engarrafar para comercialização.

A cachaça é fabricada até hoje seguindo os mesmos moldes de antigamente no tocante a plantação, colheita, fermentação e destilação e tem atuado em toda a Região Nordeste, sendo que 80% da sua produção é distribuída na Paraíba. A empresa atua em 19 estados brasileiros e tem como principais clientes os supermercados, bares tradicionais, cachaçarias, restaurantes, distribuidores.

A cachaça Serra Preta, pode ser considerada uma cachaça orgânica, pois desde o plantio até o engarrafamento, não usa nenhum produto químico, aproveitando apenas os recursos naturais. É uma cachaça artesanal, sendo produzida em alambiques de cobre e segue todos os padrões. A legislação vigente determina que a cachaça pode ter um teor alcoólico entre 38 a 54% em volume. A capacidade de produção hoje instalada é de 180.000 litros/ano e a produção atual efetiva gira em torno de 100.000 litros/ ano. Hoje pode-se encontrar em três tipos de embalagens que são a garrafa de 700 ml a garrafa de 600 ml e a de 300 ml todas com caixas de 6 unidades.



## 4.2 Processo Produtivo

Para se obter uma cachaça de qualidade os cuidados devem começar já na escolha do solo e da adubação, o plantio da cana-de-açúcar exige solos leves, sem excesso de umidade, ricos em matéria orgânica e minerais, os solos pesados e mal drenados são limitantes para esta cultura bem como na seleção das mudas da cana-de-açúcar, a escolha das variedades de cana a serem utilizadas na formação do canavial deve levar em conta a relação entre as suas características, o local de implantação, cultura e período de fabricação da cachaça. Esta escolha é um dos principais fatores para o sucesso da empresa. Devem ser escolhidas variedades que possuam características definidas em relação ao teor de açúcar, exigência em relação ao tipo de solo, resistência a doenças, porte e principalmente à maturação, pois em meio as variedades existem as que amadurecem mais cedo, outras em um médio espaço de tempo e as que demoram mais a amadurecer, isso se deve ao fato que o produtor deve ter matéria-prima com padrão de qualidade equivalente durante toda safra e para isso é necessário as variedades para serem usadas no início, meio e fim da safra.

A qualidade do produto e a produtividade no momento da fabricação estão diretamente ligadas à qualidade da cana-de-açúcar, que por sua vez pode variar suas particularidades de acordo com os fatores climáticos. Atualmente a cachaça Serra Preta possui uma área de aproximadamente 40 hectares de cana de açúcar plantada, segundo seu proprietário toda a matéria-prima necessária para fabricação da cachaça é produzida no próprio engenho, e a cada ano a área plantada aumenta para ter uma “folga” de matéria-prima e o excedente da produção ele vende para outros engenhos ou para ração animal.

Todo o processo produtivo da cachaça Serra Preta acontece por aproximadamente 7 meses, com início em Agosto/Setembro e podendo chegar a Março/Abril essa variação se dá graças ao período do início e fim das chuvas, pois o período de moagem se inicia após o inverno e termina antes do período em que geralmente se iniciam as chuvas, isso acontece porque durante o período chuvoso a cana de açúcar acumula mais água e o teor de sacarose é mais baixo, portanto a produtividade da matéria-prima é menor, conseqüentemente se torna inviável a produção nessa época ficando toda a produção para a temporada sem chuvas, permanecendo o período que não está acontecendo a moagem utilizado para a manutenção do engenho e dos equipamentos.

O processo de produção da cachaça Serra Preta envolve várias etapas importantes, quais sejam o plantio/colheita, moagem, fermentação, destilação, armazenamento, engarrafamento que poderão ser detalhadamente analisadas nos itens abaixo.

- **Plantio / Colheita:** A cana de açúcar, após o plantio é adubada com esterco e bagaço de cana misturado ao vinhoto, proveniente da destilação, após ela atingir o grau de maturação em aproximadamente 12 meses ela é cortada sem a tradicional queima para que não haja perda na qualidade final do produto, após o corte a colheita é feita manualmente e vai direto para a moagem, no máximo em 12 horas a cana de açúcar cortada é moída.
- **Moagem:** Após a colheita a cana é transportada para a moenda, onde antes de moer é passada por um picador, que faz com que o aproveitamento da extração do caldo da cana-de-açúcar seja melhor. A moenda é constituída de moenda por motor elétrico, onde é feita a moagem da cana, cujo caldo é transportado por gravidade para o setor de fermentação, o qual passa por filtros, peneiras e decantadores para retirar as impurezas presentes na garapa.
- **Fermentação:** Esse processo é realizado usando-se fermento natural, que é feito com o próprio caldo da cana e colmos de cana prensados. Nesta etapa é onde ocorre a transformação da sacarose em álcool etílico e gás carbônico, que ocorre durante o período de 18 a 24 horas, pela ação de leveduras. A fermentação é feita em cubas de aço inoxidável.
- **Destilação:** É o processo onde a garapa é transportada para alambiques de cobre batido, o qual é aquecido a uma temperatura de 90°C com o próprio bagaço da cana proveniente da moagem, para que haja a evaporação do álcool, este vapor passa por um sistema de resfriamento, onde é condensado e volta a ser líquido, a cachaça. Nesta etapa é feito o fracionamento da cachaça, separando a cabeça, coração e cauda, este fracionamento é feito da seguinte forma: retira-se 10% do volume inicial da destilação que é a cabeça, 80% é denominado coração, parte nobre da cachaça e 10% do final da destilação que é denominado de cauda. Essa separação é feita medindo-se o teor alcoólico, só é armazenado o coração para posterior engarrafamento.
- **Armazenamento:** A parte nobre da cachaça, denominada coração, é armazenada em pipas, com volumes que variam de 10.000 a 20.000 litros, feitas de madeira freijó, que não passam cheiro nem sabor para cachaça, por onde permanecem por um período mínimo de 12 meses, para que haja o amaciamento da mesma.

- Engarraçamento: É o processo onde a cachaça é transportada para um recipiente de inox, que desce por gravidade e passa por filtros de 10 e 5 micra, para retirar as impurezas, onde são envasadas nas garrafas previamente lavadas e esterilizadas, lacradas com tampas personalizadas, rotuladas, seladas e armazenadas em caixas com seis unidades de 300, 600 e 700ml.

Durante o processo produtivo, toda a água usada vem de poços artesianos presentes próximos ao engenho, a água desses poços são bombeadas para tanques onde lá são armazenadas para serem usadas na limpeza dos equipamentos e principalmente na destilação, nessa etapa o volume de água utilizado é relativamente alto variando de acordo com a quantidade de destilações por dia.

No final de todo o processo são produzidos além da cachaça, alguns resíduos que podem ser visualizados no Quadro 03 que segue:

Quadro 03: Resíduos Produzidos a partir dos processos

<b>Processo Produtivo</b>	<b>Resíduos Gerados</b>
Plantio / Colheita	Olho da cana;
Moagem	Bagaço da cana; Água para limpeza da moenda;
Fermentação	Água para limpeza das cubas;
Destilação	Vinhoto; Cinzas; Cabeça e cauda;
Armazenamento	-
Engarraçamento	Embalagens; Cinzas; Água para limpeza das garrafas.

Fonte: Elaboração própria (2013).

Depois do corte da cana de açúcar a parte verde da cana que é conhecida popularmente como olho da cana é deixada no campo e funciona como matéria orgânica para o solo. A matéria-prima cortada é levada para a moagem onde após passar pela moenda e extraído o caldo resta a parte fibrosa da cana que é o bagaço e o mesmo fica armazenado em uma área atrás da moenda. Após o término da moagem, toda a moenda é lavada e a água usada é despejada em uma área de capim nativo presente próximo a moenda.

Ao sair da moenda o caldo vai para fermentação, onde lá após terminar todo o processo o local precisa ser limpo para receber uma nova quantidade de caldo, pois ao término do processo há a produção de uma esborra e a mesma precisa ser limpa, ao fim da limpeza essa água também é despejada na área de capim. Na destilação mais resíduos são gerados, que são as cinzas provenientes da queima do bagaço para aquecer os alambiques,

apesar da quantidade de cinzas produzidas ser pequena ela também funciona como adubo e são despejadas nas áreas de cana de açúcar próximas ao engenho. É na destilação também que ocorre a produção do vinhoto, esse líquido que resta é prejudicial caso entre em contato com águas superficiais ou lençóis freáticos, por isso são bombeados para tanques em áreas mais afastadas, esses tanques são utilizados apenas para a armazenagem do vinhoto e foram feitos em áreas onde não há movimentos de águas para que não aconteça danos ao meio ambiente. Na parte final da destilação a cachaça já sai pronta, e após o fracionamento da mesma a parte correspondente a cabeça e cauda são separadas e redestiladas para serem comercializadas de forma a granel como cachaça de segunda.

No armazenamento não há resíduos gerados, só acontece o bombeamento da cachaça da destilação para as pipas de madeira onde vão permanecer por no mínimo 12 meses. Na etapa de engarrafamento há geração de alguns resíduos como a água utilizada para lavagem das garrafas que após ser utilizada tem o mesmo fim das águas usadas para limpeza e as caixas e embalagens que são provenientes dos insumos que serão usados no engarrafamento como tampas, garrafas e rótulos, as caixas são reaproveitadas para serem usadas para guardar material e as embalagens como plásticos e papeis são incinerados. As cinzas têm a mesma destinação já exposta.

O bagaço da cana assim como o vinhoto são os resíduos gerados mais importantes, o bagaço devido as suas múltiplas finalidades e o vinhoto pelo seu nível de contaminação. O vinhoto apesar de necessitar ser tratado de forma mais cuidadosa para que não entre em contato com águas também é uma rica fonte para ser usado como adubo nas dosagens recomendadas, nesse caso o bagaço da cana é jogado dentro dos tanques de vinhoto onde após apodrecerem são usados como adubo orgânico nas áreas de cana de açúcar, além dessa finalidade o bagaço é utilizado como insumo para aquecer os alambiques e o que resta ainda é vendido como ração animal.

### **4.3 Produção Mais Limpa - Níveis de Redução dos Resíduos na Empresa em estudo**

#### **4.3.1 Nível 1 - Redução na Fonte**

O nível 1 de Redução dos Resíduos é considerado prioridade na PML o qual relaciona-se com a não geração e emissão de resíduos na fonte. Esse nível é formado pelas

seguintes dimensões: *Mudança no produto*; *Mudança nos insumos*; *Mudança na tecnologia*; e *Boas práticas operacionais*.

#### **4.3.1.1- Dimensão: Mudança no Produto**

A Dimensão Mudança no Produto é um aspecto que pode gerar benefícios na projeção da produção de cachaça, pois pode levar a uma situação ecologicamente correta nos setores de produção e exposição do produto, através dos componentes dessa dimensão. Essa dimensão é formada pelas variáveis: *Substituição do Produto*; *Conservação do Produto* e *Alteração na Composição do Produto*.

Nessa dimensão a empresa em análise não apresenta possibilidade de haver *Substituição do Produto* já que toda sua produção é caracterizada pela produção de apenas um produto que é cachaça branca e todo o processo de produção já é orgânico, baseado em técnicas naturais, portanto apresenta pouca ameaça ambiental ou impacto ao meio ambiente. Com relação a *Conservação do Produto* toda a produção apresenta qualidade satisfatória em termos de conservação e durabilidade uma vez que a produção não tem prazo de validade desde que armazenada em condições adequadas, já a respeito da *Alteração na Composição do Produto* todo o processo produtivo foi projetado com base na sequência das etapas de produção visando minimizar os impactos ambientais decorrentes.

#### **4.3.1.2- Dimensão: Mudança nos Insumos**

A Mudança nos Insumos consiste na substituição de matérias primas e materiais auxiliares tóxicos ou difíceis de serem reciclados, por outros que sejam menos prejudiciais e de fácil reciclagem ou reutilização, reduzindo os riscos ao meio ambiente e as pessoas.

A dimensão Mudanças nos Insumos é composta pelas seguintes variáveis: *Purificação da Matéria* e *Substituição da Matéria*.

Na dimensão Mudança nos Insumos (controle na fonte) a empresa objeto de estudo utiliza métodos eficazes para o tratamento da matéria-prima, visto que toda a cana de açúcar usada para a produção da cachaça é toda plantada e colhida no próprio engenho, ou seja, não é utilizada nenhuma matéria-prima que seja produzida em outros locais, com isso a empresa tem o controle da qualidade da cana além do tratamento da mesma para que sua colheita seja feita sem a tradicional queima que é utilizada para facilitar o seu corte. Ao longo do processo

produtivo, a empresa faz uso de materiais reutilizáveis, é o caso do bagaço que é reutilizado na etapa de destilação para aquecimento dos alambiques, o vinhoto que misturado ao bagaço são reutilizados como adubo orgânico, e as cinzas proveniente das incinerações que também são reutilizadas como adubo.

#### **4.3.1.3- Dimensão: Mudança na Tecnologia**

As Mudanças na Tecnologia podem gerar modificações no tempo das operações através da otimização do processo, redução no consumo de energia e da utilização matéria prima, assim como na geração de resíduos. Geralmente tais medidas precisam ser combinadas com a seleção de matérias primas e as boas práticas operacionais.

A Dimensão Mudança na Tecnologia é composta pelas variáveis: *Mudança no Processo; Automação; Mudança no Arranjo dos Equipamentos; Mudanças nas condições operacionais e Redução no consumo de insumos no processo.*

Nessa dimensão a empresa não conta com a utilização de processos que reduzam a geração de resíduos, visto que os resíduos gerados na sua produção variam de acordo com o volume produzido, dessa forma quanto maior o volume de cachaça maior será a quantidade de resíduos gerados, uma maneira de diminuir a quantidade de resíduos gerados é produzir mais litros de cachaça usando uma mesma área plantada de matéria prima, ou seja, tem que haver o aumento da produtividade da cana de açúcar, como o rendimento da produção depende do índice de sacarose (açúcar) presente na cana de açúcar a empresa tem que utilizar métodos para manter esse índice padrão e para que esse índice seja alto e constante é necessário além de uma adubação correta, índice pluviométrico adequado e isso só se consegue através da irrigação, processo esse que a empresa não usa, ficando assim dependente de um fator natural que é a chuva.

Da mesma forma nas mudanças nos processos de *Automação*, a empresa não utiliza tecnologias que reduzam a geração de resíduos na origem, ela conta apenas com tecnologia que permite o melhor aproveitamento da matéria-prima, como por exemplo a utilização de um picador antes que a cana de açúcar passe pela moenda, esse picador faz com que a moenda consiga extrair uma maior quantidade do caldo da cana, aumentando assim a produtividade da matéria-prima e o melhor aproveitamento do resíduo gerado (bagaço da cana). Com relação a *Mudança no Arranjo dos Equipamentos (Layout)* ele foi formado de acordo com as etapas de produção, como o sistema produtivo foi formado desde 1908 e

preservado até hoje ele apresenta algumas peculiaridades, como por exemplo da moagem passando pela fermentação até a destilação, todos esses processos são sequenciados e estruturada em um terreno em declive, pois como antigamente não havia energia elétrica todo o sistema funcionava por gravidade e funciona até hoje da mesma maneira mas devido ao volume produzido ter aumentado foram feitos ajustes para comportar o volume produzido em uma produção uniforme e constante. Referente a utilização de equipamentos que reduzam os resíduos a empresa conta com uma bomba especial para a limpeza da moenda e da fermentação onde esse equipamento gasta uma quantidade de água menor do que a limpeza convencional. Nas *Mudanças nas Condições Operacionais* a empresa não utiliza técnicas para a otimização dos processos de produção afim de reduzir a quantidade de resíduos gerados, como também não é utilizado nenhuma tecnologia que permite reduzir os insumos utilizados no processo.

#### **4.3.1.4- Dimensão: Boas Práticas Operacionais**

As Boas Práticas Operacionais podem ser caracterizadas como o uso cuidadoso de matérias primas e dos processos, incluindo mudanças operacionais. As medidas desta dimensão são economicamente mais viáveis e podem ser colocadas em prática de maneira mais fácil. As Boas Práticas Operacionais proporcionam economias que podem viabilizar novos investimentos.

A Dimensão Boas Práticas Operacionais é formada pelas variáveis: *Procedimentos Apropriados*; *Prevenção de Perdas*; *Práticas Gerenciais*; *Segregação de Correntes de Resíduos*; *Melhorias ao manuseio dos materiais* e *Programação da Produção*.

Analisando a Dimensão Boas Práticas Operacionais na empresa em estudo a variável *Procedimentos Apropriados* não se enquadra na mesma, visto que não há procedimentos e treinamentos para a redução na geração de resíduos na origem. Em relação a *Prevenção de Perdas*, na produção após a cana-de-açúcar passar pela moenda e ser extraído o bagaço da cana, o mesmo é recolocado na moenda com a adição de água para que seja extraído o máximo de caldo possível, evitando perdas da matéria prima. A variável *Práticas Gerenciais* não pôde ser percebida nas práticas da empresa. A *Segregação de Correntes de Resíduos* não pode ser utilizada devido a não apresentação de resíduos químicos na produção. Sobre a dimensão de *Melhorias ao Manuseio dos materiais* a empresa utiliza como instrumento

para melhor manuseio dos materiais, o picador que facilita a extração do caldo e obtém melhor rendimento da matéria prima.

Por fim, a *Programação da Produção* na empresa é elaborada com base no histórico produtivo de cada ano, de acordo com esse histórico é formado uma base de dados que de acordo com a média da produção de cada ano, há a programação para produzir a quantidade de litros desejado com determinado quantidade de cana de açúcar, variando apenas o rendimento da matéria-prima de acordo com fatores naturais como a falta ou excesso de chuvas que provoca o baixo ou alto rendimento da sacarose (açúcar) na cana de açúcar, já a programação do início/fim da moagem é feita de acordo com o período das chuvas na região, pois no período das chuvas a cana-de-açúcar retém água e reduz o índice de açúcar, com isso a produtividade cai, sendo inviável a produção, sendo assim toda a produção é realizado em um período de poucas águas que geralmente se inicia em Setembro e dura de 6 a 8 meses.

#### **4.3.2 Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa**

No nível 2 (Reciclagem Interna e Externa) os resíduos que não puderam ser evitados no nível 1 serão reintegrados ao processo produtivo da empresa através da reciclagem interna, já a reciclagem externa se dá pelo aproveitamento dos resíduos e emissões fora da empresa, os quais não puderam ser reintegrados ao processo a produtivo. A reciclagem interna é mais vantajosa, mas se a mesma não for possível deve-se então utilizar a reciclagem externa.

##### **4.3.2.1 Dimensão: Regeneração e Reuso**

Essa dimensão corresponde a reciclagem dos resíduos que não puderam ser evitados no Nível 1 (Redução na Fonte) e serão reintegrados ao processo de produção da empresa, utilizando as sobras de matérias primas e produtos para o mesmo propósito ou propósitos diferentes. A reciclagem interna tem prioridade nessa dimensão, mas se não for possível utilizá-la deve ser usada em segundo plano a reciclagem externa.

A Dimensão Regeneração e Reuso é composta pelas seguintes variáveis: *Retorno ao Processo Original e Substituto da matéria-prima para o processo.*

Na dimensão em análise, a empresa apresenta a reutilização de alguns resíduos gerados no processo de produção da cachaça que são: o olho da cana, as cinzas, o vinhoto e



o bagaço da cana. O olho da cana é reutilizado como adubo para o solo assim como as cinzas, já o bagaço e o vinhoto são armazenados após serem gerados, o bagaço da cana é utilizado como insumo para queima e aquecimento dos alambiques na destilação, como também é misturado ao vinhoto e quando a mistura apodrece ela é espalhada nas áreas de plantação da cana-de-açúcar e atua como adubo orgânico. Já a substituição de materiais no sistema produtivo por serem mais tóxicos acontece no processo de fermentação, nessa etapa ocorre a fermentação do caldo extraído da cana-de-açúcar e para que essa fermentação ocorra é utilizado fermento natural que é feito com o próprio caldo da cana e colmos de cana prensados que ficam presos no fundo das cubas de aço inoxidável. Quando a fermentação acontece de forma natural ela dura de 18 a 24 horas, variando de acordo com fatores ambientais naturais que não são possíveis de serem controlados pela ação humana, caso o produtor queira adiantar esse processo para que o caldo esteja no ponto para ser destilado mais rapidamente, ele pode fazer o uso de leveduras que quando adicionadas ao caldo fazem com que o processo acelere e em vez de ter que esperar até 24 horas esse processo pode cair pela metade ou até mais, então há um ganho de tempo considerável nessa etapa, em compensação há perda de qualidade do caldo da cana, o uso desse tipo de artifício geralmente ocorre em produções em grande escala nas cachaças industriais onde o objetivo principal é o volume produzido e a qualidade não é preservada, nas cachaças artesanais que é o caso da Serra Preta esse tipo de artifício geralmente não é usado, e essas leveduras são substituídas pelo fermento natural da própria cana para que não haja perda da qualidade do produto final.

#### **4.3.2.2 Dimensão: Recuperação**

A dimensão *Recuperação* só deve ser usada quando o outro nível não puder ser implementado. Os métodos aplicados à reciclagem interna podem ser aplicados a reciclagem externa.

A Dimensão Recuperação é formada por duas variáveis, são elas: *Processamento de Material e Processamento como subproduto*.

De acordo com a análise das variáveis dessa dimensão, percebeu-se que o *Processamento de Material* ocorre na empresa mediante o processamento do bagaço produzido, onde além de ser utilizado no aquecimento dos alambiques, parte desse resíduo é misturado com o vinhoto e usado como adubo orgânico. Já em relação a *processamento como subprodutos*, a empresa utiliza o fracionamento da cachaça conhecida como “cabeça”

e “cauda” que é separada, sendo a porção denominada de “cabeça” redestilada e vendida como cachaça de segunda, ou seja, um subproduto do processo produto e que não leva a marca da empresa.

#### **4.3.2.3 Dimensão: Reciclagem externa**

A reciclagem externa inclui os materiais vendidos ou doados para serem reciclados fora da empresa, ou seja, aqueles que não puderam ser reintegrados a etapas do processo produtivo interno.

Pôde ser observado na empresa objeto de estudo que parte do bagaço da cana, aquilo que não é utilizado na queima nos alambiques e como adubo orgânico, é destinado para a venda com a finalidade de ração animal, já produtos que poderiam ser reciclados como plásticos e papelões não são destinados para esse fim.

#### **4.3.3 Nível 3 – Tratamento dos Resíduos**

O nível 3 corresponde ao tratamento que será dado aos resíduos produzidos, nesse nível ocorrerá a separação, acondicionamento e será dado destino aos resíduos gerados ao longo do processo produtivo.

##### **4.3.3.1 Dimensão: Seleção dos Resíduos**

A dimensão Seleção dos Resíduos corresponde a separação dos resíduos produzidos conforme o tipo do mesmo, nela ocorrerá a análise se a separação dos resíduos está sendo feita da forma adequada. Essa dimensão é formada pela variável: *Separação e Concentração de Resíduos*.

Nessa variável observou-se que todo o resíduo da cadeia produtiva da empresa é separado de acordo com o seu tipo, isso também é facilitado pelo fato que a empresa apresenta pouca variedade de resíduos gerados, apesar do volume produzido ser parcialmente, com isso todo o material que vai ser reutilizado e armazenado em locais de fácil movimentação e fácil deslocamento. No caso do olho da cana não há armazenamento, pois após o corte o mesmo permanece no campo, as cinzas são produzidas em um volume relativamente baixo e são armazenadas ao lado do galpão da destilação e após certo volume

são espalhadas nas plantações e o bagaço de cana que não oferece nenhum tipo de risco ambiental, enquanto não é utilizado ele fica todo armazenado em uma área do lado da moenda, enquanto o vinhoto que apresenta perigo caso entre em contato com o lençol freático ou águas superficiais, ele fica armazenado em tanques feitos em áreas especiais para que isso não ocorra.

Já a água utilizada na limpeza após o uso é descartada no solo sem nenhum tratamento e reaproveitamento.

#### **4.3.3.2 Dimensão: Acondicionamento Adequado**

A dimensão Acondicionamento Adequado é formada pela variável *Bolsa de resíduos*.

Alguns resíduos produzidos pela empresa são armazenados para serem reutilizados já outros são descartados logo após o uso. No caso do vinhoto, é bombeado até tanques abertos no solo onde ficam armazenados, o bagaço fica ao lado da moenda em uma área aberta até ser usado, as cinzas também são armazenadas próximo ao galpão de produção em uma área aberta e as embalagens como caixas, bolsas plásticas ficam guardadas no almoxarifado para uso posterior em caso de necessidade. Com exceção do vinhoto todos os outros resíduos não apresentam nenhum risco eminente com relação ao meio ambiente, com isso os locais são considerados adequados para sua armazenagem já o vinhoto por ser um resíduo que em contato com o lençol freático causa poluição do mesmo, o local onde é armazenado apesar de ter sido construído em uma área onde no momento não há esse risco e por ser armazenado por um curto espaço de tempo, ao longo dos anos possa ser que ele seja absorvido pelo solo e caso haja água no lençol freático essa água fique contaminada, então seria necessário que esse vinhoto não estivesse em contato direto com o solo, portanto o local onde ele fica armazenado é considerado inadequado.

#### **4.3.3.3 Dimensão: Meios de Recuperação**

Esta dimensão analisa a capacidade da empresa em transformar ou recuperar algum material para a finalidade energética. É formada pela variável *Recuperação de Energia ou Material*.

No caso da empresa em análise, essa dimensão pôde ser observada quando ela utiliza o bagaço que sobra da moagem como insumo para ser queimado e aquecer os alambiques.

#### **4.3.3.4 Dimensão: Processo de Incineração**

É analisado se há materiais na empresa que são ou que podem ser incinerados. Esta dimensão é formada pela variável *Incineração dos Materiais*.

No caso da *Agroindustrial Lira* existem materiais que são incinerados, são os resíduos gerados no engarrafamento, após essa etapa resta as embalagens de papelão, plástico que trouxeram o material que foi usado nesse processo como as caixas de tampas, papel adesivo onde vem os rótulos, selos, lacres nesse caso todo o material restante é incinerado mas alguns deles também poderiam ser vendidos para ser reciclados.

#### **4.3.3.5 Dimensão: Destino**

Por fim, a dimensão Destino é composta pela variável *Disposição Final*. Como visto no trabalho, todo o material usado ao longo do processo produtivo, assim como todos os insumos são reutilizados, seja através da reciclagem interna ou externa, sendo assim praticamente todos os resíduos podem ser reciclados ou reutilizados. Verifica-se na empresa que os resíduos que realmente sobram do processo e são destinados para aterros e lixões são as peças e filtros que são trocados na manutenção dos equipamentos, resíduos dos materiais de limpeza, embalagem e de escritório.

#### **4.3.4 Análise Geral**

O nível 1 é considerado como o de maior importância dentre os níveis de redução de resíduos, já que, como foi visto, a metodologia Produção Mais Limpa utiliza estratégias preventivas que buscam prioritariamente evitar a geração do resíduo, pois estes representam custos para empresa e geram impactos ao meio ambiente. Ou seja, o nível 1 se adequa melhor ao projeto de PML. Os resíduos que não puderem ser evitados na origem com as medidas de redução na fonte (nível 1) deverão ser reintegrados ao processo produtivo da empresa através da reciclagem interna.

Diante dos resultados apresentados foi possível verificar que a empresa objeto de estudo possui pouca aplicação referente ao Nível 1- Redução na Fonte. Perante o que foi exposto, foi analisado que na empresa em questão, existem poucas possibilidades de redução da geração de resíduos na origem do processo produtivo, já que a quantidade de insumos necessários e os resíduos produzidos variam somente de acordo com o volume produzido, ou seja, não há como alterar processos ou usar tecnologias para que a quantidade de resíduos gerados seja menor, há apenas como melhor aproveitar os insumos e reutilizar os resíduos no fim da produção.

Na empresa Agroindustrial Lira o Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa – possui uma boa aplicabilidade dentre os níveis de redução dos resíduos no seu processo produtivo. Os resíduos que não puderam ser considerados no Nível 1 passam para a opção de redução dos resíduos do Nível 2. Foi possível observar que tanto a reciclagem interna como externa estão presentes nas práticas da empresa em questão. É verificável que a reciclagem interna tem maior participação, e foi visto que a mesma traz maiores benefícios na aplicação do projeto de PML. Nesse primeiro tipo de reciclagem, a empresa em questão faz uso de todo o resíduo vinhoto e boa parte do bagaço da cana. O que resta do bagaço não utilizado na reciclagem interna é destinado à externa.

Seguindo a hierarquia dos níveis de redução de resíduos, os materiais que não puderam ser reciclados ou reutilizados passam ao Nível 3 – Tratamento dos Resíduos – tais resíduos são separados em locais específicos para cada tipo deles. A empresa faz uso de material reutilizado da produção para fins energéticos, no caso o bagaço usado para o aquecimento dos alambiques. Da mesma forma há a incineração dos materiais que não possuem vias de aproveitamento. E por fim sobre a destinação final, não há aplicação neste caso, visto que os resíduos ou são reaproveitados interna e externamente ou incinerados.

De forma geral, pôde-se perceber que o nível 2 destaca-se dentre as práticas da *Agroindustrial Lira*, visto que de acordo com o processo e suas necessidades, a maioria dos resíduos são reutilizados em etapas diferentes da produção da cachaça e outros ainda de forma externa, mas com participação reduzida. Ao analisar o objetivo principal da PML, mesmo não havendo ênfase em práticas de redução na origem - nível 1 que possui prioridade na análise de redução na fonte, a empresa em questão consegue dentro das necessidades do processo produtivo reduzir seus resíduos, aproveitá-los através de reciclagem e reutilização e destiná-los de forma adequada.

## 5.0 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar os aspectos da Gestão Ambiental através do projeto de Produção mais Limpa na empresa *Agroindustrial Lira*, produtora da Cachaça Serra Preta, no mercado há cerca de 10 anos, localizada no engenho *Novo e Beatriz* em Alagoa Nova - Paraíba.

O processo produtivo da empresa objeto de estudo se resume em plantio e colheita da cana-de-açúcar; moagem da cana; fermentação do caldo extraído; destilação; armazenagem e engarrafamento. Por produzir uma cachaça do tipo artesanal, todo o processo é realizado de forma natural, pois em nenhuma etapa da fabricação se faz uso de produtos químicos e a empresa tem um controle geral da produção visto que desempenha todas as etapas envolvidas.

O estudo feito acerca de PML baseou-se nos níveis de redução de resíduos: Nível de redução de resíduos na fonte, nível de reciclagem interna e externa e nível de tratamento dos resíduos. Todos estes seguem uma prioridade de redução dos resíduos gerados.

De acordo com o que foi pesquisado, as práticas da empresa relacionadas à redução de resíduos na fonte são reduzidas, visto que seus processos necessitam de tudo o que é produzido do seu insumo básico e único, sem haver a possibilidade de redução do mesmo na origem. A redução só seria possível se houver redução no volume produzido. A empresa possui medidas apenas para maximizar o aproveitamento do insumo, no caso em questão da cana-de-açúcar e diminuir os desperdícios.

As práticas quanto ao nível de redução de resíduos mediante a reciclagem interna e externa são as mais presentes no processo produtivo da *Agroindustrial Lira*. Foi observado que a empresa aproveita muitos resíduos gerados a partir dos processos de fabricação da cachaça. A maioria deles voltam com outras finalidades como insumos em etapas do processo produtivo. E os outros resíduos são utilizados com finalidades externas ao processo.

Por fim, nas medidas de redução de resíduos através do tratamento dos resíduos existe a separação dos resíduos e como os mesmos são acondicionados e sua destinação final. Percebeu-se que o nível 3 não possui tanta aplicação quanto o nível 2, mas ainda maior que o nível 1. Da mesma forma, que alguns resíduos têm sua destinação para fins energéticos e os que não podem ser aproveitados pelas empresa na produção ou para alguma atividade externa, são incinerados.

O presente estudo pôde identificar as práticas da empresa objeto de estudo em relação ao programa PML. Através da análise da PML e dos resultados obtidos no estudo de caso, um cenário sobre a preocupação da empresa com o meio ambiente pôde ser percebido. A *Agroindustrial Lira* executa todas as principais etapas da produção da cachaça, desde o plantio da cana de açúcar até o engarrafamento. O trabalho mostrou quais os resíduos são gerados nessas etapas e como os mesmos são utilizados ou tratados pela empresa.

De acordo com tudo que foi observado, pode ser sugerido algumas mudanças para que o aproveitamento de alguns resíduos gerados seja realizado da melhor maneira possível, como por exemplo todo material como papelão, plásticos, papeis que puderem ser separados e utilizados para serem reciclados sejam destinados para esse fim, já que a empresa incinera todo esse material que poderia ser reaproveitado em outra atividade. Outro processo que também pode ser melhorado, é com relação ao acondicionamento do resíduo mais perigoso que a empresa produz, pois todo o vinhoto fica armazenado em pequenos barreiros feitos no próprio solo, e nesse caso poderia ser feito um isolamento entre o vinhoto e o solo com a construção dos tanques com um material que não permitisse o contato direto entre os mesmos.

É sugerido para trabalhos futuros a aplicação do PML em outras empresas produtoras de cachaça e também uma análise comparativa de empresas do setor.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Rose D. Educação Ambiental nas Empresas Geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde. UCG Goiânia, 2005.
- AMORIM, Eduardo L. C. **Gestão Ambiental**. Alagoas, 2005.
- ARAÚJO, R. M. S. de. **Análise da gestão ambiental em empresas agroindustriais de usinas de açúcar e álcool no mato grosso do sul**. 2001. 122f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2.ed. Atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BERTUCCI, Janete Lara O. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos (TCC)**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- BEZERRA, Mariúcha Nóbrega. **Produção mais limpa: um estudo de caso em uma empresa beneficiadora de granito no estado da paraíba** Relatório de Pesquisa (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2011.
- CALIARI, Márcio; SOARES JÚNIOR, Manoel; VIANA, Leticia Fleury; NAVES, Ronaldo Veloso; CHAVES, Lázaro José; SOUZA, Cleonice Borges de. **Diagnóstico da produção de cachaça na região de Orizona, estado de Goiás, Brasil**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, GO, v. 39, n. 1, p. 61-71, jan./mar. 2009.
- CÂMARA, M. **Cachaça Prazer Brasileiro**. Rio de Janeiro: Mauad, 2004. 143 p.
- CHRISTIE, Ian, ROLFE, Heather, LEGARD, Robin. **Cleaner Production in Industry: Integrating business goals and environmental management**. PSI- Policy Studies Institute, London, 1995.
- CNTL. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, 2003
- CNTL1. **Manual 01: questões ambientais e produção mais limpa – metodologia**. Rio Grande do Sul: UNIDO/UNEP/CNTL/SENAI-RS, 2000.
- CNTL. **Produção mais Limpa em Confecções**. SENAI – RS © 2007.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Ed. Atlas, 1995.
- FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo). Centro de Documentação e Informação da Fapesp. **Brinde a cachaça. Problemas Brasileiros**. São Paulo, 2007.
- GARBIN, Renata. BOGUSZ JUNIOR, Stanislaw. MONTANO, Marco Aurélio. **Níveis de cobre em amostras de cachaça produzidas na região noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.6, p.1436-1440, nov. – dez. 2005.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE, São Paulo, v. 35, nº 2, p.57-63, mar./abr., 1995.



- HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações.** 2007.
- HINZ, Roberta T. P. VALENTINA, Luiz V. D. FRANCO, Ana C. **Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida.** Joinville, 2006.
- HOSKEN, Márcio J. C. **Gestão Ambiental pela ISO 14001,** 2003.
- KRAEMER, M. E. P. **A Busca de Estratégias Competitivas através da Gestão Ambiental.** Itajaí, 2004.
- LEÃO, Daniella Arruda Falcão de Souza. **Coopetição: Tipologia e Impactos no Desempenho das Empresas da Indústria de Cachaça de Alambique do Estado de Minas Gerais.** Recife - PE, 146p. 2004. Dissertação de Mestrado (Mestre em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
- MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de Pesquisa.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- NICOLELLA, G; MARQUES, J. F.; SKORUPA, L.A. **Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas na região de Campinas.** São Paulo, 2004.
- PATARO, Carla. GOMES, Fátima C. O. ARAÚJO, Roberta A. C. ROSA, Carlos A. SCHWAN, Rosane Freitas. CAMPOS, Cássia Roberta. CLARET, Antonio Sales. CASTRO, Hilário Antonio de. **Utilização de leveduras selecionadas na fabricação da cachaça de alambique.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 23, n. 217, p. 37-43, 2002.
- PEREIRA, Norma Eliane. CARDOSO, Maria das Graças. AZEVEDO, Sebastião Márcio De. MORAIS, Augusto Ramalho de. FERNANDES, Wellington. AGUIAR, Priscila Mendes. **Compostos Secundários em Cachaças Produzidas no Estado de Minas Gerais.** Ciênc. agrotec., Lavras. V.27, n.5, p.1068-1075, set./out., 2003.
- PIRES, Antônio Carlos Rabelo. **Cachaça: Análise de um Empreendimento.** Recife – Pe. SEBRAE / PE. 58 p. 2001.
- SEBRAE. **Cachaça Artesanal: Estudos de mercados.** Série Mercado. ESPM, 152p. 2008.
- SEBRAE. **Curso Básico de Gestão Ambiental.** Brasília, 2004.
- SEBRAE. **Ideias de Negócios para 2014 – Agronegócios: Fabricação de Cachaça.** Brasília, 2013
- SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** São Paulo: Atlas, 2007.
- SOLEDADE, M. G. M.; NAPRAVINIK, L. A.; SANTOS, J. N.; Silva, M. A. M. **ISO 14000 e a Gestão Ambiental: uma Reflexão das Práticas Ambientais Corporativas.** Cadernos EBAPE.BR , (FGV), 2007.

VERDI, A.R. **Dinâmicas e Perspectivas do Mercado da Cachaça**. *Informações*

*Econômicas*. São Paulo, v.36, n.2, fev.2006. Disponível em:

<http://www.apta.sp.gov.br/cachaca/upload/publica/not13.pdf>. Acesso em: 11 de fev.2010.

<http://www.abiquim.org.br>

## APÊNDICE

### Formulário de Pesquisa sobre produção mais limpa

A presente pesquisa tem o objetivo de verificar a aplicação da produção mais limpa em uma Empresa Produtora de Cachaça, tomando como base os níveis de redução de resíduos. Desta forma, solicita-se ao responsável pela empresa comentar as práticas da empresa em relação a cada afirmativa referente às variáveis, dimensões e níveis de Produção Mais Limpa.

NÍVEL DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS	DIMENSAO	VARIÁVEL	AFIRMATIVA	
<b>NÍVEL 1- REDUÇÃO NA FONTE</b>	Mudança no produto	Substituição do produto	A empresa considera a possibilidade do produto ser substituído, caso represente alguma ameaça ou impacto ao meio ambiente.	
		Conservação do produto	Os produtos apresentam qualidade para em termos de conservação e durabilidade.	
		Alteração na composição do produto	O processo de produção é projetado levando em consideração os impactos ambientais decorrentes	
	Mudança nos insumos (controle na fonte)	Purificação da matéria	Utiliza-se de alternativas eficazes no tratamento e purificação da matéria prima.	
		Substituição da matéria	Faz uso de materiais alternativos, como os reciclados e reutilizáveis, no processo de produção da cachaça.	
	Mudança na tecnologia (controle na fonte)	Mudanças no processo	Utiliza processos que permitem reduzir a geração de resíduos na fonte.	
		Automação	Utiliza tecnologias que permite reduzir a geração de resíduos na fonte.	
		Mudanças no arranjo dos equipamentos (layout)	Mudanças no processo de produção	Se preocupa com o Layout dos processos como forma de reduzir a geração de resíduos no processo de produção
			Utiliza algum equipamento que reduz a quantidade de resíduos na produção	
		Mudanças nas condições operacionais	Utiliza técnicas que permite otimizar o processo de produção para reduzir a quantidade de resíduos.	
		Redução no consumo de insumos no processo	É utilizada alguma tecnologia que permite reduzir os insumos utilizados no processo de produção.	
	Boas práticas operacionais (controle na fonte)	Procedimentos apropriados	Há procedimentos organizacionais com o objetivo de limitar a geração desnecessária de resíduos	
			Há treinamento de pessoal para redução do volume de resíduos, atribuída à intervenção humana.	
		Prevenção de perdas	Utiliza meios de prevenção e controle de perdas no processo	

		Práticas gerenciais	Há práticas gerenciais para maior eficiência do processo de produção para redução dos resíduos na fonte
		Segregação de correntes de resíduos	Utiliza o tratamento dos resíduos químicos por meio da segregação de correntes de resíduos
		Melhorias ao manuseio dos materiais	Utiliza instrumentos que proporciona a melhoria do manuseio dos materiais no processo para evitar desperdícios
		Programação da produção	É elaborada uma programação da produção para a safra
<b><u>NÍVEL 2 -</u> RECICLAGEM INTERNA E EXTERNA</b>	Regeneração e reuso	Retorno no processo original	Os resíduos gerados no processo são reutilizados no processo da própria cachaça
		Substituto da matéria-prima para o processo	Existem materiais auxiliares que são substituídos no sistema produtivo por serem mais tóxicos e menos seguros.
	Recuperação	Processamento de material	Utiliza meios de recuperação do material (resíduo) na produção para serem utilizados com outra finalidade
		Processamento como sub-produto	Existe a separação dos materiais com relação ao processamento de seus sub-produtos para serem reutilizados.
	Reciclagem externa	Materiais vendidos/doados para reciclagem	Que materiais são doados ou vendidos para reciclagem fora da empresa
	<b><u>NÍVEL 3 -</u> TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b>	Seleção dos resíduos	Separação e concentração de resíduos
Acondicionamento adequado		Bolsa de resíduos	Existe preocupação com o acondicionamento adequado dos resíduos para evitar impactos ambientais
Meios de recuperação		Recuperação de energia ou material	Aproveita algum material para fins energéticos
Processo de incineração		Incineração dos materiais	Existem preocupações com a incineração dos materiais, cuja destinação adequada é a incineração.
Destino		Disposição final	Existe preocupação com a disposição adequada dos resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados

**OBSERVAÇÕES:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## ANEXOS



